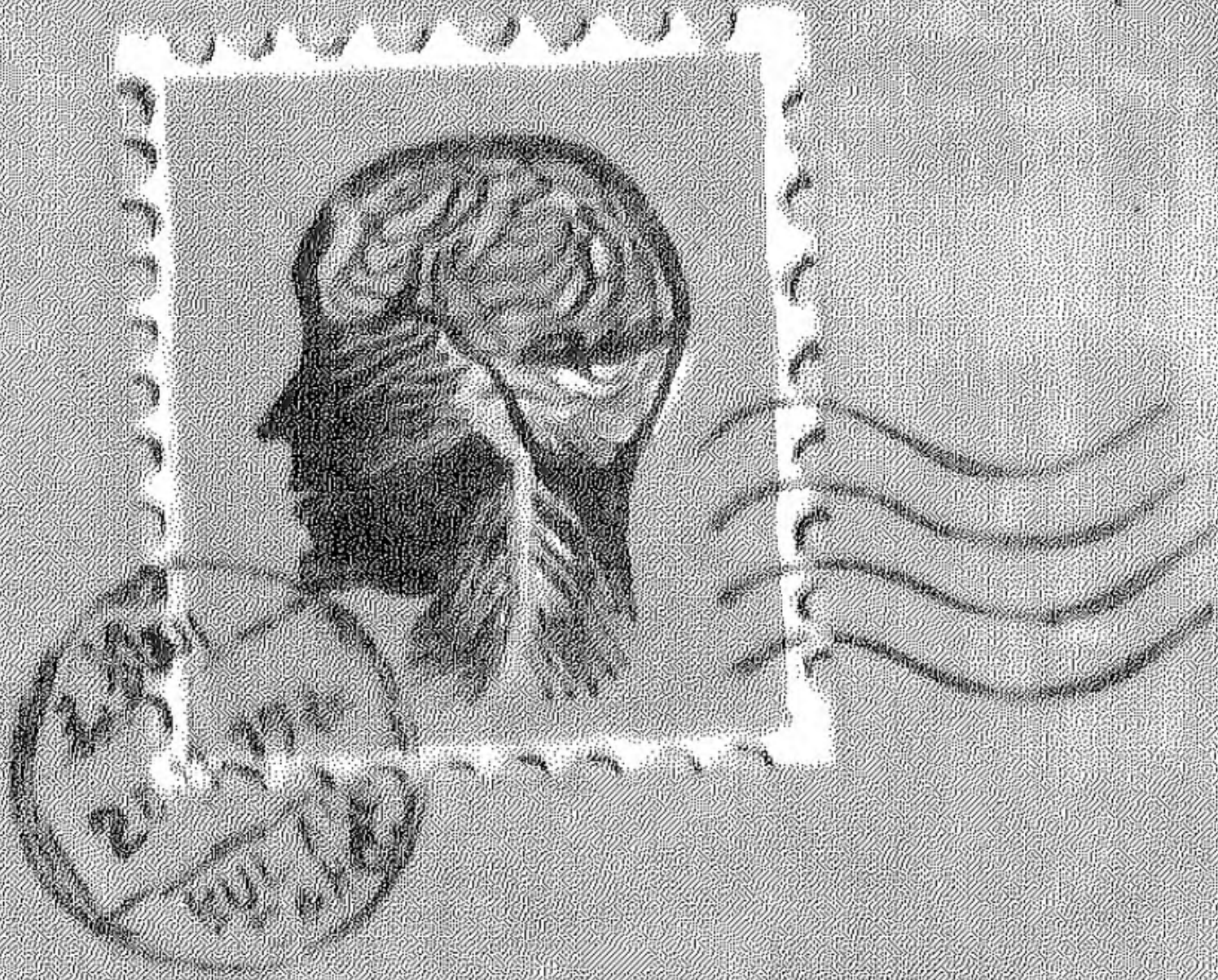


حاتم نصر فريد

# رسالة من المصنف

2013



عزى الإنسان

المخلص من

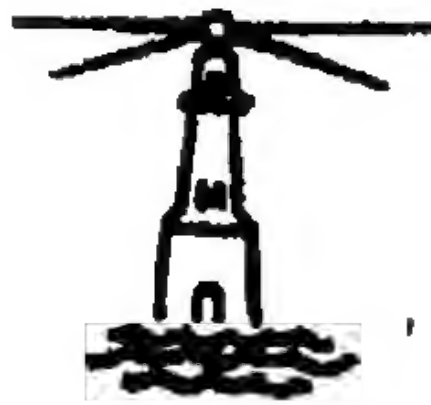






تصديق اول كل شهر

رئيس التحرير: انيس منصور



دار المعارف





حاتم نصر فريد

# رسالة من المسيح

اقرأ ٤٢٨  
دار المعارف

(اقرأ - ٤٢٨)

(أكتوبر - ١٩٧٧)

الناشر: دار المعارف - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة ج. م. ع.

« سُرِّيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ  
حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ » .

[ صدق الله العظيم ]





## إهداء

« إلى العظماء من البشر الذين يخلقون  
« بي » إلى آفاق الفكر والمعرفة من  
أجل الوصول إلى شاطئ الحقيقة » .  
« المنح »



## عزيزى الإنسان

لست أدري كيف أبدأ حديثي معك وأنا أشعر منذ البداية بدهشة شديدة تسيطر عليك ، وأنت تسأل نفسك فى فضول بالغ : عجباً لهذا الزمن الذى أصبحت فيه « الأمخاخ » تتحدث وتكتب عن نفسها ؟ ! وربما كان استغرابك إنما هو لحديثي معك بلغتك وكلماتك البشرية ، ولكن لترك تلك الأمور الشكلية وندعها جانباً ، فاللغة فى طبيعتها اتصال ، والاتصال فى حقيقة أمره عملية نقل للمعاني عن طريق رموز محددة ومتعارف عليها ، ولعل لغة الحياة هى جوهر الاتصال الحق بين المخلوقات جميعاً ، وكلّ يستخدم اللغة الخاصة به فى التعبير عن طبيعته فبالخلاف هنا فى المظهر لافى الجوهر .

وإذا كانت اللغة التى تستخدمها أنت أساسها الحروف والكلمات فإن لغتي تقوم على أمور أخرى أساسها إشارات عصبية كهربية وتفاعلات كيميائية معقدة ، لم تستطع حتى الآن أن تتوصل إلى كشف كل أسرارها ونخبائها ! -

فلا عجب إذن إذا كنت أستخدم لغتك البشرية ، لكى أستطيع أن أتحدث إليك ، ويدور بيننا حوار مادمت أنت لا تستطيع أن تستخدم لغتي أو تقدر على فهمها ، فضلاً على ذلك أليست اللغة مظهراً للاتصال لا جوهره الحق كما اتفقنا ؟

أما لكوني أكتب إليك عن نفسي هذا الحديث الطويل على هيئة رسالة فلا غرابة في ذلك أيضاً ، وإن كنت لم أمسك بقلم ولم أكتب كلمة واحدة أو حتى حرفاً واحداً على الإطلاق . . . وأيضاً لم أتسلل خلسة إلى خارج رأس صاحبكم - الذي يكتب لكم عنى الآن - لكي أجلس على مكتبه وأكتب رسالتي هذه ؛ كذلك فإنني لم أدخل قلماً وورقاً إلى داخل عظام رأسه سرّاً ؛ لكي أدون فيها مذكراتي ، ثم بعد وفاته أقوم بنشرها عليكم ، لم يحدث أى من ذلك على الإطلاق ، فإن طبيعة تكويني لا تسمح لي بالقيام بمثل هذه الأعمال التي اعتدت القيام بها أنتم يا معشر البشر ! ولكن الأمر ببساطة هو أن واحداً منكم أعجب بي إعجاباً شديداً ، كما أنني أعجبت به أيضاً أشد الإعجاب ، غير أنه لم ينته بنا هذا الإعجاب إلى مثل ما ينتهي بينكم - ١ ١ ١ - فإن طبيعة تكويني لا تلائم طبيعته . . . أقول ذلك ، لأنني بصراحة أعرف أفكاركم وأين ستذهب . . . ؟

ولكن إعجابنا هذا - وإن لم يكن قد انتهى بعد - قد أثمر هذه الرسالة التي أضعها بين يديك في شكل كتاب بسيط ؛ فقد كنت وأنا جالس في رأس صاحبكم أدفعه لكي يترجم إعجابه بي إلى قراءة . . . ومعرفة . . . وبحث . . . وتأمل في أسرارى التي أودعها الله - سبحانه وتعالى - طبيعة كياني وتركيب ، ولم يقف بنا هذا الإعجاب عند حد الغزل بالكلمات الرشيقة الجذابة التي تمس شغاف القلب ، وتحرك المشاعر والعواطف ؛ كما يفعل المحبون بينكم ، بل أوحيت إليه بعد ذلك بأن يكتب لك عنى يا عزيزي الإنسان هذه الرسالة ؛ لعلك ترى من خلالها المثل والقدرة على إحكام خلق الله ، ولعلك ترى أيضاً ذلك الدور الفريد الذي أقوم به



في حياتك ، وبدونه يتغير الوجود كله فوق سطح كوكبك الأرضي هذا .  
 إننى بحق رفيقك المخلص الذى لازمك طوال رحلة حياتك عبر سنوات  
 كثيرة ، هي سنوات عمرك . . . مولدى معك . . . وفنائى معك . . . وحياتى  
 كلها من أجلك طاعة .. وفناء .. وولاء .

لم أفترق عنك فيها لحظة واحدة ، فأنا مهبط إلهامك ، ومنزل وحيك ،  
 ومركز وجدانك ومبعث شعورك ، وأنا شاشة ذاكرتك التى تستجمع  
 عليها ذكريات الماضى ، وتأملات الحاضر ، وتصورات المستقبل  
 باختصار شديد وبلا أدنى ادعاء - أنا أهم شيء فى حياتك منذ أن كان  
 لك على الأرض وجود .

أكاد أشعر أنك لا تصدق ما أقول . . . حسناً .

. . . هل تذكر يا عزيزى الإنسان عندما كنت طفلاً فى مستقبل  
 حياتك ، وكنت تحاول جاهداً تعلم نطق بضع كلمات تستشف من  
 خلالها عالمك الصغير . . . !

. . . وهل تذكر عندما كنت طالباً تجلس ليلاً وحيداً بين كتبك  
 ومذكراتك ، تستعيد استيعاب ما تلقيته من دروس بالنهار ، وعندما  
 يصعب عليك الفهم كنت تضع رأسك بين كفيك ذليلاً حائراً منتظراً  
 ذلك الهبوط المنقذ الذى تسميه « هبوط الوحي » ؟

. . . وهل تذكر فى اليوم التالى وأنت فى ملعب كرة القدم وكنت  
 تجرى هنا وهناك وتأخذ أماكن مختلفة مع زملائك فى تخطيط متناسق ،  
 ثم تقفز فى الهواء لتعطى كرة عالية ضربة قوية برأسك تسكنها شباك المرمى  
 مسجلاً هدفاً ؟

لقد كنت أنا الذى أمنحك تلك القدرة الفريدة على النطق ، وكنت أنا الذى تريحه ليلاً بين كفيك فى استجداء ، وكنت أنا الذى أتلقي منك الضربات فى ملعب كرة القدم على حين أخطط لك لكى تسجل هدفاً !

... حتى تلك اللحظات الخالدة وأظنك تذكرها وقت غروب الشمس عندما كنت تجلس وبجانبك فتاتك بجوار جذع شجرة وقد رسمت عليه صورة صديقنا « القلب » يخترقه سهم كيوييد اللعين ، وقد نقشت عليه الحرف الأول من اسمها كأنما أعطيت حبكما صكاً أبدياً ، وكنت تصور لها ذلك العالم الحالم الذى ستخلقان فيه معاً بأجنحة الحب الماسية ، وكأنما الدنيا من حولكما قد انطوت على نفسها ، وما بقى منها يتمايل ويتعائق فى رشاقة وأمل . . . !

حتى ذلك الشعور الرائع الدافق بالأمانى والحب والإلهام ، كنت أنا الذى أمنحك إياه ، وما نبضات قلبك سوى استجابة لأوامر أنا الذى أصدرها . . ومع ذلك يا عزيزى الإنسان فإنك تغفل عني ، وتنسب كل ذلك إلى صديقنا القلب وتمجده وتنقشه !

لا يأخذك بى سوء الظن ، وتتصور أننى أقول ذلك بدافع ما تعرفونه بالغيرة ، فنحن لا نعرف مثل هذه الأمور ، بل إننا جميعاً نعمل فى نقاء ومحبة وتناسق ، وكل منا يعرف دوره ويؤديه بأمانة وإخلاص بلا ادعاء ولا صخب ولا ضوضاء ! فتلك أمور أيضاً خاصة بكم أنتم يا معشر البشر .. فضلاً على ذلك فكيف يمكن أن يخطر لك أننى أغار من أى شئ فى الوجود وأنا أسمى وأعظم هبة منحك الله إياها ، وفضلك بها على سائر المخلوقات ،

وجعلك سيد كونك بغير منازع ؟

ولا تأخذك الخيلاء والفخر فتتصور أنك قد أصبحت كذلك بفضل هيبتك أو سطوتك أو قوتك ! أقول لك في صراحة : إنك بدونى تكون أضعف مخلوقات الأرض جميعاً ولا تساوى شيئاً . . . .

. . . تأمل معى تلك المخالب والأنياب القوية لدى الأسود والنمور الضارية ، وتلك القوة الخارقة التى تستطيع أن تحمل الطيور المهاجرة طيراً عبر المحيطات ودون توقف ، وتلك السرعة الفائقة بسيقان الغزال الرشيق ، وتلك السموم القاتلة عند الثعابين والعقارب ، وذلك الخرطوم القوى المدمر المدلى من رأس الأفيال الذى يستطيع أن يقطع ويحطم أضخم الأشجار ، وذلك الفراء الغليظ الذى يغطى أجسام حيوانات المناطق القطبية لحمايتها من قسوة الجليد وبرودته ! .

تأمل معى أيضاً ذلك البعوض الصغير ولسعته الحارقة التى سرعان ما تسبب لك حمى الملاريا بتقلباتها الشديدة من رعشة وبرودة ، إلى ارتفاع فى درجة الحرارة ، ثم إلى عرق ، وكيف يطرحك ذلك البعوض الضعيف فى الفراش محطماً القوى منك الأعضاء ؟

حتى تلك الكائنات الدقيقة وحيدة الخلية التى لا ترى إلا بميكروسكوب ، والتى تطلق عليها اسم « ميكروبات » ألا تذكركم من الأمراض تسببها لك ؟ وهل تذكر ما تفعله بك هذه الأمراض ؟

ولكنك - بى - استطعت أن تقف أمام قوى الطبيعة ، وتجعلها تقف صاغرة أمامك . . . ! ألسنت أنت أيها الإنسان الذى وقفت فى السيرك أمام الكثير من الأسود والنمور داخل قفص من حديد ، وجعلتها تخر

## راكة أمامك ؟

فعندما أحسنت توجيهي واستخدامي استطعت أن تسخر كل ما في الطبيعة من أجل حياتك واستمرارها وسعادتها . . .  
 ذلك أنك أكتشفت الطاقة والكهرباء ، وجعلتهما طوع إرادتك ،  
 فحققت بهما ما يسمو بك إلى مرتقى حضارتك الإنسانية عبر التاريخ . .  
 وأخرجت ما في باطن الأرض من كنوز وثروات . . واخترعت وسائل  
 حديثة للمواصلات تكاد تلغى المسافات من كوكبك العظيم : ابتداء من  
 السيارة والقطار ، وإرتفاعاً إلى الطائرة النفاثة وأجهزة الرادار واللاسلكي  
 والتليفزيون . . حتى الجاذبية الأرضية التي كانت تشدك إلى أحضانها  
 تخلصت منها ، وانطلقت عبر الفضاء المجهول بين الكواكب ، تزيح  
 النقاب عن أسرارها ، وتكشف عن غموضها ، وتضع إحداها - بالعلم -  
 تحت قدميك . . !

وحتى أيضاً ذلك العملاق الجبار الهائل الذي كان محبوساً بداخل  
 الذرة ، والذي أسميته « الطاقة الذرية » أخرجته من قمقمه وأطلقت سراحه ،  
 وجعلته عبداً مسخراً لك توجهه كيف تشاء في شتى مجالات حياتك !  
 ولكنك يا عزيزي الإنسان عندما أسأت استخدامي كان لك الدمار  
 والموت والهلاك . . !

هل تذكر تلك الأجسام المتفجرة التي تلقى بها الطائرات من الجو ،  
 فتثير الموت والهلع أينما تسقط ، والتي تعرفها باسم « القنابل » ؟  
 وهل تذكر تلك الأسطوانات الطائرة المجنونة ذات الرأس المخروطي  
 والذيل المشتعل التي تمخرق السماء حاملة طاقة تدميرية تنخلع لها القلوب



وتتشعر لها الأبدان : تلك الأسطوانات هي التي أطلقت عليها اسم « الصواريخ » ؟

وهل تذكر أيضاً تلك السحابة الذرية التي انطلقت منذ ما يقارب ربع قرن من الزمان على شكل مظلة فوق كل من مدينتي « هيروشىما » و « نجازاكي » تظللها بالموت والبؤس ، إن هذه القنبلة الذرية التي سببت تلك المظلة القاتلة أصبحت لا تساوى شيئاً أمام تلك القنابل الهيدروجينية ذات الطاقة التدميرية المخرافية التي قدمتها إليك بعد ذلك ، والتي تحملها الصواريخ العابرة للقارات والأقمار الصناعية في مدارات حول الأرض !  
إنك إذا لم تحكم استعمالى جيداً فإننى سأرسل أوامرى عبر أصابع بشرية طائشة ومجنونة إلى أزرار ذات ألوان لتفجيرها ، ولعلك تعلم جيداً ماذا يحدث فوق كوكبك هذا عندما ينطلق هذا الانفجار القاتل والمروع ؟

إننى لا أتوعدك أو أهددك ، ولكنى أقول لك كل ذلك لكى أذكرك فقط ؛ عسى أن تنفع الذكرى . . . !

\* \* \*

ثم بعد ذلك يا عزيزى الإنسان ألا تريد - بدافع الفضول - أن تعرف شيئاً عن ذلك العبقري العظيم المخلوق المبدع الذى حقق لك بلا ادعاء كل هذا ، والذى رافقك طوال رحلة حياتك ؟  
ألا تريد يا عزيزى الإنسان أن تتعرف على صديقك المخلص ، وعماد بداخله ، وما يحيط به فى عالمه الواسع الذى تحتويه داخل عظام رأسك ؟  
أظنك تريد ذلك . . .

حسناً فسأحدثك إذن عن نفسى . . . ثم أتكوّن ؟ . . . وما طبيعتى ؟ . . .  
وكيف أقوم بعملى ؟ . . . وكيف منحنى الله الحماية والأمان لذلك ؟ . . .  
بل سأنقلك وأنت جالس فى مكانك إلى داخل معامل تلك الفئة العاقلة  
من البشر الذين أطلقت عليهم لقب « علماء » وكيف يحاول هؤلاء  
العلماء فى صبر وأناة كشف أسرارى ، وفك ألغازى وطلاسمى . . . فهذا هو  
موضوع حديثى معك .

ولا أريد أن أطيل عليك هنا أكثر من ذلك يا عزيزى الإنسان ،  
فلقد مهدت لرسالتى هذه إليك الآن بما أعتقد أنه يكفى .  
ثم نبدأ بعد ذلك الحديث ، أو لعلها الرحلة التى سأجعلك تخوض  
من خلالها فى عالمى العجيب - عالم المخ ، لعلك ترى فيه المثل فى روعة  
وإبداع الخلق . . . والعبرة فى نظام وقدرة الله . . . !

إنها ولا شك رحلة ممتعة حقاً وراء أعظم أسرار الحياة على الإطلاق !

المخلص : مخك

عنه : حاتم نصر فريد

## مم أتكون ؟

قد يكون مناسباً في بداية حديثنا أو رحلتنا أن أعرفك بنفسى . .  
مم أتكون . . ؟ أليس منطقياً ونحن رفاق رحلة واحدة أن نتعارف ؟  
إننى أعرفك جيداً ، ولست فى حاجة إلى أن تعرفنى بنفسك ،  
أو يعرفنى أحد بك . . فأنت مهما حاولت أن تفعل فإنك ستظل دائماً  
واقعاً تحت مراقبة جهاز مخابرات عجيب أديره « أنا » من برج المراقبة  
الذى تحمله فوق عنقك ، هذا الجهاز فريد من نوعه ومذهل فى كفايته  
وطريقة عمله ، وهو ليس كأجهزة المخابرات التى يعرفها البشر ويسخرونها  
فى عمليات التجسس أحياناً ، وتحقيق التزعات البشرية أحياناً أخرى . . . !  
فهو يتكون من وسيلة اتصالات « سلكية » هى شبكة الأعصاب  
المنتشرة فى كل أجزاء جسمك وعلى سطحه ، تنقل « إلى » الإحساس بما  
يحدث على السطح ، وما يجرى فى الداخل ؛ ووسيلة أخرى « لاسلكية »  
وهى « الأذن » التى تنقل إلى الموجات الصوتية التى تنبعث من حركات  
صديقنا « اللسان » وضربات صديقنا « القلب » بالإضافة إلى تلك  
الكاميرا التليفزيونية الرائعة التى تكشف بها كل معالم ومكونات جسمك ،  
وكذلك ما تقوم به من أفعال وحركات ، هذه الكاميرا هى « العين » .  
أما أنت فإنك لا تعرفنى بمثل ما أعرفك . حتى تلك الفئة العاقلة  
من البشر الذين أطلقت عليهم بحق لقب « علماء » لم يستطيعوا حتى

الآن برغم جهودهم الفائقة والمذهلة معرفة كل أسرارى ، وفك طلاسمى  
وكشف الغازى !

ليس هذا عن تقصير منهم ؛ فكما قلت من قبل : إنهم بذلوا  
جهوداً فائقة ومذهلة ، ولكن ذلك يرجع إلى طبيعتى التى خلقتنى الله بها ،  
وكونى عضواً رقيقاً مرهفاً شديد الحساسية ، أسيطر على جميع أعضاء  
جسمك ، وشعورك وأفكارك وأحاسيسك ؛ مما أعطى صعوبة فى دراستى  
ومحاولة فهم طبيعتى فهماً كاملاً ، فضلاً على ذلك فأنا لا أعطى أسرارى  
بسهولة لمن يطلبها ، ولكن أعطيها من يجد ويكد فى السعى . . أأست أنا  
أهم أعضاء جسمك ، وأعظم شئ فى الوجود ؟

لقد مرت بمراحل تطور كثيرة على مدى قرون لا تحصى ؛  
حتى أصبحت بالشكل والتركيب الذى أنا عليه الآن . فبعد أن كنت  
مجرد مراكز بسيطة للأعصاب على هيئة خلايا عصبية متجمعة فى شكل  
عقد عصبية كما هو الحال فى أشكال الحياة البدائية - أخذت أتطور  
وأرتقى عبر رحلة سحيقة فى أعماق التاريخ إلى أن أصبحت فى أعلى  
درجات تطورى حتى الآن ، فعن عليك أن تلقب بـ « الإنسان الحكيم » !  
وكان التطور الذى لحق « بى » عبر هذه الرحلة السحيقة من الزمن  
يتمثل أساساً فى نمو خلايا كثيرة بسطح جسمى - تعرف الآن بالقشرة  
المخية - فزاد حجمى وتحورت أجزائى الرئيسية المشثولة عن نقل الأحاسيس  
والغرائز إلى مراكز الإدراك والكلام والمعرفة والتفكير والعاطفة ، وكأنما  
كان هدف الحياة هو ظهورى بشكل قادر على الإدراك والتفكير  
أن ذلك شيئاً ضرورياً لكى تستطيع أن تبقى فى مواجهة قوى



الطبيعة التي حولك تريد ابتلاعك ، وحتى لا تنقرض مع الزمن كما انقرض الكثير من الكائنات الحية الأخرى !

وأهمية هذه الخلايا - خلايا القشرة المخية - هي أنها الجزء المتعقل الذي يقوم بعمليات التفكير الخلاق ، وهذا التفكير الخلاق هو الذي حفظك شامخاً أمام أعنى القوى التي من حولك ، وهو الذي قدم لك أعظم الحضارات وأرقاها ، وهو وسيلتك الضرورية والوحيدة لاستمرار وجودك فوق هذا الكوكب ، بل حتى بينكم يا معشر البشر : فإنه عندما يسيطر بعضكم على بعضكم الآخر فإن ذلك يكون بقوة الفكر . ألم يحدث أن سيطرت شعوب صغيرة على شعوب تفوقها مرات ومرات ؟ لقد كان ذلك بامتيازها الفكري أساساً . . . !

ففسرني العجيبة هذه بالرغم من أنها من وجهة التطور تعتبر أحدث أجزائي وأعظمها تعقيداً - لا تعمل مستقلة عن باقي الأجزاء الأخرى كما سترى . .

وبالرغم من هذا التطور الذي لحق « بي » فإنني لن أقف عند هذا الحد ، بل سأظل مستمراً في عمليات التطور هذه ، حتى أصبح أكفاً مما أنا عليه الآن ، فأستطيع أن أدرك لك - يا عزيزي الإنسان - ما لا تستطيع أن تدركه « بي » الآن . . ألسنت أنا صديقك المخلص ؟ .

فعمليات التطور سوف تستمر إلى مداها ولن تقف ؛ لأن التطور يعني الحركة إلى الأمام ، وعدم التطور يعني الركود والجمود ، وهو ما تأباه طبيعة الحياة وهدفها العظيم .

## عش زوجية داخل رأسك :

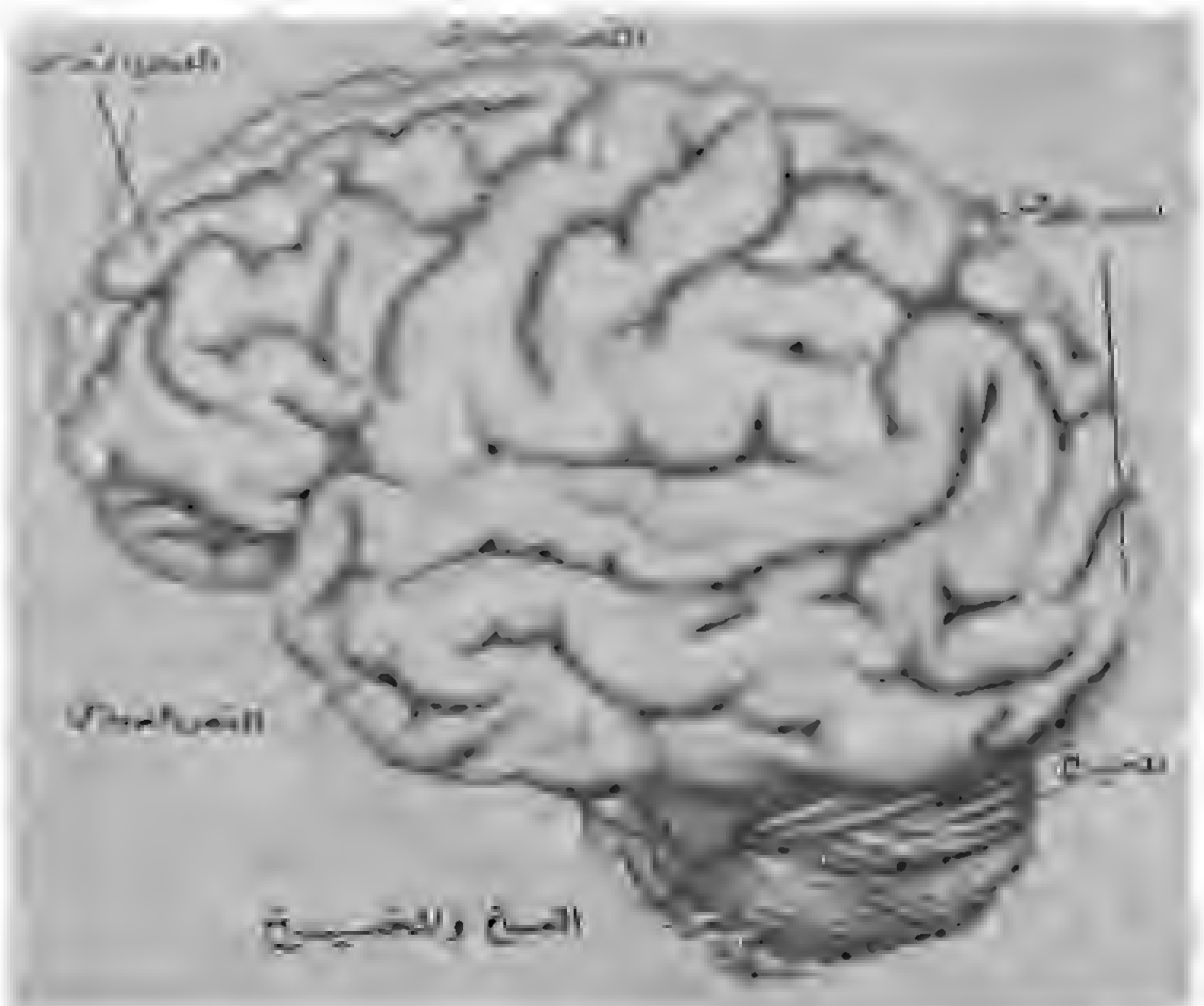
يقسم جسمي طولا قسمين واد عميق ؛ حتى أبدو وكأنتي أكون من نصفين متماثلين : نصف أيمن ، ونصف أيسر ويطلق على كل منهما اسم « نصف الكرة المخية » وهما ليسا في حالة انفصال ، ولكن يرتبطان معاً برباط ، كأنما هو « رباط الزوجية » كما هو الحال عندكم يا معشر البشر ، هذا الرباط عبارة عن ألياف بيضاء متداخلة معاً ، وتتجمع هذه الألياف في الداخل بعضها وبعض مكونة ما يسمى بـ « الجسم الجاسي » أو « الجسم الفاصل » هذا الجسم كأنما هو « قبة مخية » تزيد من قوة هذا « الرباط الزوجي » وتدعم ارتباط كل من نصفي جسمي لضمان وحدة قيامهما بوظائفهما ، وسأوضح لك ذلك بعد قليل .

وجسمي يتكون من طبقتين من الخلايا : الطبقة الخارجية وهي أجسام خلوية رمادية اللون ، هي « الخلايا العصبية » ، وهي تكون قشرى المخية التى تتكون بدورها من ست طبقات متتالية ، ويبلغ عدد خلاياها ١٤ ألف مليون خلية عصبية ، أى أكثر من ثلاثة أضعاف عددكم يا معشر البشر فوق سطح الأرض !

هذه القشرة المخية ليست مستوية السطح ، بل إن بها الكثير من الثنايا التى تبدو على هيئة مادة رخوة التفت بعضها وبعض ، واستوى سطحها قليلاً تحت ضغط عظام الجمجمة ، وهى تعرف بـ « التلافيف » ، وهذه التلافيف تجعل مساحة سطح قشرى ثلاثة أمثال مساحتها الظاهرة ،



يتم حسي طوياً قسماً واحد عميق ، حتى أندر وكأني الكون من  
 حلقين متقابلين



المفروض التي يتكون منها حسي

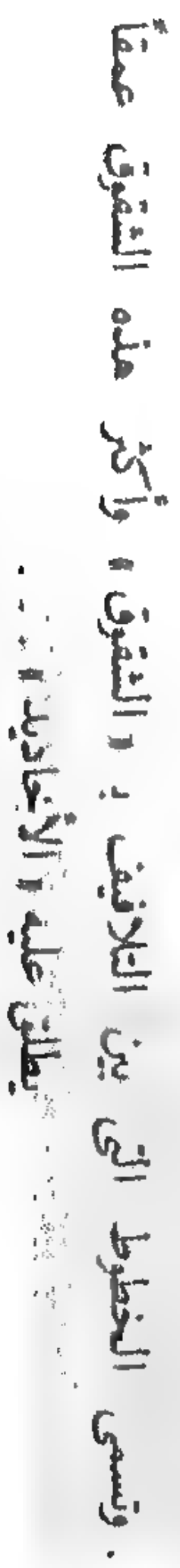
وتسمى الخطوط التي بين التلافيف : « الشقوق » ، وأكثر هذه الشقوق عمقاً يطلق عليه « الأخاديد » ، ويكاد شكل التلافيف والأخاديد يكون ثابتاً عندنا نحن معشر « الأمخاخ » البشرية .

ويقسم كل نصف من نصفيّ أخدود كبير يبدأ من القمة وحول المنتصف تقريباً ، ويجري مقوساً إلى الأمام ، ويسمى « أخدود رولاندو » نسبة إلى عالمكم الإيطالي الكبير « لويجي رولاندو » الذي عاش في القرن الثامن عشر ، وقد وصفه بالتفصيل ؛ كما أن هناك أخدوداً آخر بكل نصف من نصفيّ يبدأ من قاعدة ، ويجري بانحراف إلى أعلى متجهاً إلى الخلف ، ويسمى « أخدود سيلقياس » وهو الاسم المستعار لعالم التشريح الفرنسي الذي وصفه في القرن السابع عشر .

ويستعمل هذان الأخدودان كمعالم لتقسيمي إلى عدة أجزاء تسمى « الفصوص » ، وهي « الفص الجبهي » في الأمام ، و « الفص المؤخري » في الخلف ، و « الفص الجداري » على الجانب ، و « الفص الصدغي » أسفل أخدود سيلقياس ، وهذا التقسيم متماثل في كل من نصفيّ جسمي . وقشرتي المخية هذه هي التي تهيمن على مناطق جسمك المختلفة ، فتوزع عليها المناطق الخاصة بالحركة والأخرى الخاصة بالإحساس ، وكذلك مناطق الحواس الخاصة - الذوق والشم والسمع والبصر - بالإضافة إلى أهم مناطقها على الإطلاق ، وهي الخاصة بالتفكير والكلام والكتابة . .

فعلى طول أخدود رولاندو - أمامه وخلفه - حافتان بارزتان : تقع عليهما « مناطق الحركة » و « مناطق الإحساس » .





فالحافة الأمامية تحتوى على الخلايا العصبية التى تتحكم فى الحركات الإرادية لعضلات جسمك ؛ ولذا تسمى بـ « المنطقة الحركية » أو « الساحة الحركية » ، وفى هذه المنطقة نجد أن الخلايا التى تتحكم فى عضلات قدمك وأصابعك فى قمة منطقتى ، فى حين أن الخلايا التى تتحكم فى أجزاء جسمك العليا مثل لسانك وفمك فى أسفل هذه المنطقة .

وتتألف قشرى فى هذه المنطقة الحركية من عدة طبقات من الخلايا إلا أن أهم ما يميز هذه المنطقة من جسمى هو وجود ما يعرف بـ « الخلايا الهرمية » - نظراً لشكلها الهرمى - أو « خلايا بتر » نسبة إلى عالم التشريح السوفيتى « فلاديمير بتر » الذى وصفها لأول مرة سنة ١٨٧٤ ، ويبلغ عدد هذه الخلايا ٣٠,٠٠٠ خلية كبيرة فى كل نصف من نصفى جسمى .

والمحاور العصبية التى تخرج من هذه الخلايا - والمحور العصبى عبارة عن زائدة شديدة الطول تنبثق من جسم الخلية العصبية ، ولا تتفرع خلال مسارها الطويل فى جسمك ، وعندما تتجمع عدة محاور معاً فإنه يتكون من ذلك العصب . . . وسأحدثك عن ذلك تفصيلاً - وهذه المحاور العصبية الخارجة من خلايا بتر لها القدرة على تنبيه عضلات جسمك الإرادية ، فكل خلية عصبية من هذا النوع تسيطر على جزء خاص من عضلة معينة ؛ كما أنه توجد عدة طبقات من خلايا عصبية أخرى تعلو طبقة الخلايا الهرمية إلا أن محاور هذه الخلايا لا تؤثر بالتنبيه على عضلات معينة ، ولكنها تقوم بزيادة حساسية الألياف العضلية لتنبيه الخلايا الهرمية لها بحيث تصبح استجابتها أيسر وأسرع .



على طول الحدود والأشواط إمامة وحلفاء حاشية بالرفاق ؟ جميع عليها الخداع  
الحركة ( ) الخداع الإحتشاش ( )

وتتجمع المحاور العصبية الواردة من كل ساحة حركية لتكون حزمة واحدة تسير إلى أسفل خلال أجزاء جسمى إلى زميل آخر لى هو « النخاع الشوكى » ، إلا أنه فى أسفل جزء من جسمى وفى أعلى جزء من جسم زميلى النخاع الشوكى - أى عند التقائى بالنخاع المستطيل - تتقاطع الحزمتان العصبيتان القادمتان من نصفى كرتى المخية ، وتعبّر كل منهما إلى الجانب الآخر : أى أن الحزمة اليمنى تعبر إلى اليسار ، والحزمة اليسرى تعبر إلى اليمنى ، ويكون نتيجة ذلك أننى أتحكم فى حركة الجانب الأيمن من جسمك بنصف كرتى الأيسر ، وفى الجانب الأيسر بنصف كرتى الأيمن أى بطريقة عكسية .

وفى أثناء هبوط المحاور العصبية من الساحة الحركية إلى النخاع الشوكى ثم إلى ألياف العضلات فإن المحور الآتى من خلية هرمية واحدة بقشرى المخية يؤثر فى عدد من خلايا النخاع الشوكى التى تهيمن كل خلية منها على عدد من الألياف العضلية ، وقد يبلغ مجموع هذه الألياف العضلية التى تهيمن عليها خلايا النخاع الشوكى نتيجة تأثير خلية هرمية واحدة حوالى ١٥٠,٠٠٠ من هذه الألياف العضلية : أى أن خلية هرمية واحدة تستطيع أن تنبّه بشكل غير مباشر هذا العدد الضخم من ألياف جسمك العضلية .

وبهذا التشعب الهائل فإننى أستطيع أن أتحكم تماماً فى عضلات جسمك ، وأهيمن بدقة على حركاتك فمثلاً للسيطرة على حركات جذعك فإن الخلايا الهرمية التى تسيطر عليه تتشعب بشدة حتى إن الخلية الواحدة تستطيع السيطرة على بضعة آلاف من الألياف العضلية

مادامت الحركات الضرورية لجذعك محدودة إلى درجة كبيرة ، أما بالنسبة للسيطرة على حركات أصابع يديك فإن الشعب هنا في هذه الحالة يكون أقل ؛ إذ أنه لكي تستطيع أصابعك أن تأتي بالكثير من الحركات السريعة الماهرة المختلفة كالإمساك بالأشياء والكتابة والعزف على الآلات وغير ذلك من حركات دقيقة فإن الشعب يكون أقل حتى لا تسيطر الخلايا الهرمية المهيمنة على هذه الحركات إلا على عدد أقل بكثير من الألياف العصبية فتكون الحركات أكثر دقة .

أى إن الأجزاء الأكثر حركة في جسمك أعددت لها على سطحى في هذه المنطقة الحركية الكثير من الخلايا الهرمية التى تتحكم فى عضلاتها ، وأفردت لها مساحة أكبر من مساحة الخلايا الهرمية التى تتحكم فى العضلات التى أقل حركة حتى لو كانت أكبر حجماً .

أما الحافة الخلفية على طول « أخذود رولاندو » فإنها تتصل بالأعصاب التى تحمل رسائل حسية قادمة من أعضاء الحس التى على امتداد جلدك وعضلاتك ، ولذا تسمى « المنطقة الحسية » أو « الساحة الحسية » .

وأهم الأحاسيس التى تصل إلى منطقتى الحسية هى أحاسيس اللمس والحرارة ، كذلك فإن لمنطقتى هذه دوراً هاماً فى منحك القدرة على التمييز بين الفروق الصغيرة فى وزن الأشياء وحرارتها ونوعيتها .

ولست كل الأحاسيس أستقبلها فى منطقتى الحسية ، فإن إحساساً مثل الألم - ولا علاقة له بهذه المنطقة - إنما أستقبله فى المناطق السفلى من أجزاء جسمى ؛ كذلك فإن بعض الأحاسيس المنبعثة من نهايات بعض الأعصاب تنهى إلى مسالك جانبية حيث يستقبلها زميلى النخاع الشوكى ،

وليس ذلك تعدياً منه على حقوق الزمالة والجوار ؛ وإنما لكل منا حدوده التي يعرفها ، ودوره الذي يؤديه بأمانة ، وليتكم معشر البشر تعرفون حدودكم ، فتؤدوا أدواركم كما تفعل « نحن » ! .

وكما هو الحال في منطقتي الحركية فإن منطقتي الحسية تنقسم أقساماً لها علاقة عكسية بأجزاء الجسم . أى أن كل جزء من المنطقة الحسية يقوم باستقبال الأحاسيس القادمة من جزء معين من جسمك ، ولكن بصورة مقلوبة ، فالأحاسيس الآتية من قدمك أستقبلها في أعلى منطقتي الحسية ، يليها الجزء الخاص باستقبال أحاسيس الساق ثم الفخذ والحوض ثم الجذع ، ثم العنق وهكذا ؛ حتى يستقبل في النهاية أحاسيس رأسك ، وهذه تستقبل في المنطقة التي تحت منطقة استقبال أحاسيس الأصابع ، وفي أسفل جزء من هذه المنطقة الحسية أستقبل أحاسيس اللسان حيث تجد أنني قد أفردت لها مكاناً متخصصاً في ساحتي الحسية .

وكذلك بالنسبة لحاسة الشم : فإنني أستقبل أحاسيس الشم في منطقة متخصصة بقاع الفص الجبهي من جسمي ؛ أما حاستا السمع والبصر فقد خصصت لكل منهما فصاً منفصلاً من فصوص جسمي التي حدثتك عنها : فالفص الصدغي الذي تحت الساحة الحسية مباشرة مكرس لاستقبال الصوت ؛ ولذا يسمى « المنطقة السمعية » والفص المؤخري مكرس لاستقبال أحاسيس البصر وترجمتها ، ويتم ذلك في « المنطقة البصرية » التي في أقصى الخلف من هذا الفص المؤخري ، وسوف أحدثك تفصيلاً فيما بعد عن هذه المناطق الخاصة بحواسك المختلفة ، كأعجب أجهزة للمخابرات على الإطلاق ، وأكثرها قدرة على التجسس على كل ما يحيط بك !



والمساحة النسبية لكل جزء من أجزاء مساحتي الحسية المهيمنة على مناطق جسمك المختلفة تتوقف على أهمية ذلك العضو ودرجة استخدامه لا على حجمه . . تماماً كما هو الحال بالنسبة لمساحتي الحركية ؛ ولذلك فإن المناطق الحركية والحسية الخاصة بكل جزء من أجزاء جسمك تتقارب بعضها وبعض ، كل واحدة منها أمام ما يقابلها على الساحة الأخرى ، أو الحافة الأخرى من أخذود رولاندو .

ولهذا فإنني إذا رسمت صورة نسبية لجسمك على النحو الذي يتمثل في هذين الجزأين الخاصين بالحركة والإحساس فإن الصورة ستكون أشبه بمخلوق بشع مخيف له جذع صغير جداً متصل به ساق قصيرة لها قدم ضخمة ، أضخم من كل ما يعلوها من الجسم ، وتتجه إلى الرأس ، ثم ذراع ضخمة ذات يد أضخم يشغل الإبهام جزءاً كبيراً منها ، وهي تتجه في الاتجاه المضاد ، ثم بعد ذلك الرأس ، وله وجه كبير عليه تجاعيد تعبيرية واضحة ، ويشغل الفم مساحة ضخمة منه ، حتى ل يبدو الوجه وكأنه مؤلف من فم كبير . . . !

لا تغضب مني يا عزيزي الإنسان فهذه صورتك الممثلة عندي :  
أليس هكذا يقول علماء كونك !

## غامض ومعقد ولكن قلبي أبيض !

ذكرت لك فيما سبق أن جسمي يتكون من طبقتين من الخلايا :  
الطبقة الخارجية وهي أجسام خلوية رمادية اللون هي الخلايا العصبية التي  
تكون قشرتي ؛ أما الطبقة الأخرى فهي التي تحت قشرتي المخية ، وإذا  
كانت الطبقة الأولى من جسمي رمادية اللون فإن هذه الطبقة الأخرى  
من مادة بيضاء هي المحاور العصبية الممتدة من خلايا قشرتي المخية ، وهذه  
المحاور مغلفة بطبقة دهنية تسمى « الغمد النخاعي » ، وهي التي تضيئ  
على قلبي اللون الأبيض . . ليت قلوبكم بيضاء مثل قلبي !

وتتقاطع المحاور العصبية الآتية من قشرتي المخية مكونة قنطرة متينة  
بيضاء تربط كلاً من نصفي جسمي ، وهذه القنطرة هي الجسم الجاسي  
الذي سبق أن أشرت لك إليه ، وهو الذي يضمن وحدة وظيفتي .  
وعدم قيام كل نصف من نصفي جسمي بوظيفته مستقلاً عن الآخر .

وهنا قد يقفز أحدكم ثائراً ويقول : أهذا كلام منطقي يصدر عنك  
أيها « المخ » يا من تدعي أنك أسمى وأرقى شيء في الوجود ؟ أتريد أن  
تقول : إنه لولا جسمك الجاسي هذا لأصبح في رأسي مخان توءمان كل  
منهما يفكر على هواه ويصدر أوامره لي كيف شاء ؟ بالله عليك : خبرني  
كيف تكون حياتي إذن . . ؟ وأي جحيم أكون فيه إذا حدث أن اختلفا ؟  
وأنت تعلم قول الله : « لو كان فيهما آلهة إلا الله لفسدتا » !



« غامض ومعقد ولكن قلبي أبيض »

لا تتعجل الأمر يا عزيزي الإنسان : فقد أجرى أحد علمائكم تجربة تؤكد ما أقول : أحضر قرداً . . وهو قريب الشبه بك - لا تغضب « منى » : فقد قال ذلك واحد منكم هو عالمكم العظيم داروين - ثم أجرى له - للقرود - عملية جراحية قطع فيها هذا الجسم الجاسي : وكذلك عملية إضافية أخرى على العصب البصري ؛ حتى تصبح كل عين متصلة بنصف واحد من نصفي الكرة المخية ، ثم بعد ذلك درب كل عين على القيام ببعض الأعمال مستقلة في ذلك عن الأخرى ، ومن هذه الأعمال أنه درب القرد على رؤية الطعام عند علامة مميزة بعين واحدة فقط : بأن عصب عينه اليمنى . وترك العين اليسرى مكشوفة ، وبعد أن أتم القرد تدريبه ، وإصبح يعرف طريقه إلى الطعام من خلال رؤيته لهذه العلامة - قام هذا العالم بعمل العكس ، فكشف عين القرد اليمنى وعصب عينه اليسرى ، وتركه يبحث عن طعامه ، فكانت النتيجة هي أن القرد ظل يبحث عن الطعام بطريق المحاولة والمصادفة : أي أنه فقد ذاكرة عينه اليسرى التي كانت مكشوفة في أثناء التدريب !

وعندما قام هذا العالم العظيم بتدريب كل عين على وظائف متناقضة بنفس الطريقة السابقة وجد أن القرد كان يقوم بأعماله بالتبادل على حسب ما كان يديه كل نصف من نصفي مخه ، كما لو كان كل منهما يترك الفرصة لتوهمه الآخر مجاملة !

وليست كل أجزاء طبقة جسمى الثانية بيضاء اللون ، فهناك تجمعات من مادة سنجابية تسمى بـ « العقد » أو « النويات القاعدية » ، ولم يستطع علماءكم معرفة دورها بالكامل ، إذ أن دراستها ليست بالأمر السهل

نظراً لاختلافاتها تحت أجزاء قشرتي ، غير أن هناك رأياً لبعض العلماء يقول :  
إن من وظائف هذه النويات القاعدية - السيطرة والتحكم في الانبعاثات  
العصبية اللاإرادية التي تنطلق من منطقة الساحة الحركية ، وتؤثر في  
عضلات جسمك .

فعندما تعرقل وظيفة هذه العقد فإن ساحتى الحركية تطلق انبعاثاتها  
بشكل متوتر فتؤثر في العضلات المهيمنة على حركات رأسك وأطرافك ،  
وينتج عن ذلك ارتعاشها .

وبين هذه العقد القاعدية كتلة من مادة سنجابية أيضاً ، ولكن أكثر  
حجماً من العقد وتسمى « التخت » أو « المهاد » ، ويقوم هذا التخت  
بدور محطة الاستقبال للأحاسيس المختلفة من شتى أجزاء جسمك . فيترك  
الأحاسيس الهادئة الرقيقة تمر إلى ساحتى الحسية على حين يمنع مرور  
الأحاسيس العنيفة المتطرفة كالحرارة أو البرودة الشديدة والألم القاسى ،  
ويتولى هو بنفسه البت في شأنها فوراً دون تردد أو إضاعة الوقت في بحثها  
وتقديرها ؛ كما تفعلون أنتم معشر البشر في دواوينكم الحكومية ! بل إنه  
يتصرف فيها بشكل تلقائى رائع .

ولهذا يتجه علماءكم إلى اعتبار قشرتي هى المركز الهادئ للأحاسيس  
اللطيفة التي يبحث أمرها في هدوء ، وبعد فترة طويلة نسبياً من الوزن  
والتقدير ، واعتبار « تحتى » هو المركز العاصف للأحاسيس العنيفة  
والانفعال الشديد .

## قالب السكر العجيب :

يقع تحت التخت أو المهاد جسم آخر يعرف بالجسم تحت التختي أو تحت المهاد ، ويفصل بينهما ما يعرف بالبطين الثالث وهذه البطينات عبارة عن مجاويف تتخلل أجزاء جسمي وتمتلئ بسائل مخي وعددها أربعة . وجسمي تحت التختي هذا أشد عجياً من التخت : فهو يقوم بدور هام في الكثير من العمليات الحيوية التي تحدث داخل جسمك ، ويسيطر عليها ويتحكم في سيرها بالرغم من أن حجمه لا يزيد على حجم قالب صغير من السكر .

فهو يقوم بتنظيم درجة حرارة جسمك ، وحفظها ثابتة عند مستواها الطبيعي ، وهو ٣٧ درجة مئوية ، ويتم ذلك عن طريق خلايا به خاصية بالحرارة ، وهي تتأثر بحرارة الدم بدقة فائقة ، فإذا انخفضت درجة الحرارة المحيطة بك فإنني أصدر أوامري من خلال جسمي تحت التختي إلى عضلاتك فتقوم باختلاجات هادئة تنتج عنها طاقة تعوض جسمك ما فقد منه بتأثير البرد المحيط به ، وتحفظ درجة حرارته عند معدلها الثابت ، أما إذا زادت برودة الجو ، فإن أوامري تكون إلى عضلاتك صارمة ؛ لكي تزيد من اختلاجاتها بغير تهاون ، ويظهر ذلك على هيئة ارتعاش أطرافك ، فيزداد معدل إطلاق الطاقة الحيوية ، كما يزداد نشاط الهرمونات في حرق المواد الغذائية والسكر في الدم ، وينتج عن ذلك انطلاق كميات كبيرة من الحرارة ؛ كما أنني أصدر أوامر أخرى إلى الأوعية الدموية التي تحت جلدك ؛ لتقبض وتضيق فلا تنشط فيها الدورة



الدموية ؛ ومن ثم يقل فقد حرارة جسمك بالإشعاع ، وكأنما بأوامري هذه أشعل في جسديك أعظم فرن عرفته ؛ فهو الذي يحفظ لك حياتك بغير فحم أو مازوت أو حتى طاقة ذرية !

أما إذا ارتفعت درجة حرارة الجو المحيط بك فإني من خلال جسمي تحت التختي أيضاً - أقوم بتشغيل جهاز التكييف داخل جسمك ، فتنتلق قطرات العرق إلى خارج مسام جلدك لكي تبخر في الجو ، وينتج عن ذلك امتصاص الحرارة الزائدة ؛ لينقى جسمك مرطباً منتعشاً .

وإذا حدث - لا قدر الله - وتسلسل إلى جسمك بعض الميكروبات فإن جسمي تحت التختي يقوم برفع معدل التنظيم الحراري بمجرد أن تبدأ سموم هذه الميكروبات تسري في دمك ، فترتفع درجة حرارة جسمك بضع درجات ، وهنا تظهر « الحمى » التي تحدث عندما أرسل إشاراتي إلى جلدك ، فأمنع عنه العرق ليصبح جافاً ، وإلى عضلاتك لكي يرتعش جسمك ويرتعد بشدة ، وتضبطك أسنانك ، وهذه هي قشعريرة « الحمى » . وعندما يتم القضاء على الميكروبات التي تسلسلت إلى جسمك أعيد كل شيء إلى سيرته الأولى ، فيقف ارتعاش العضلات ، وتنخفض درجة الحرارة ، ويظهر العرق غزيراً ، ويكون ذلك دليلاً على تماثلك للشفاء . وهذه العمليات الحيوية المعقدة والتي قد تبدو لك شيئاً يسيراً إنما أقوم بها من أجلك حفاظاً على حياتك وعلى سعادتك : فني رفع درجة حرارة جسمك وظهور الحمى يتم تدمير بروتينات أجسام الميكروبات وتغيير طبيعتها ، ويكون في ذلك القضاء عليها والسلامة لك .

كما أن هذا الجسم تحت التختي الذي أسيطر به على حرارة جسمك -  
أهيمن به أيضاً على عمليات التمثيل الغذائي ، وعلى مستويات السكر في  
الدم ، وعلى شهوة الطعام لديك .

ويتم ذلك تحت تأثير محتوى الدم من سكر الجلوكوز : فإذا  
انخفض مستوى الجلوكوز في الدم تأثر جزء خاص من جسمي تحت  
التختي ، وحرك فيك شهوة الطعام والإقبال عليه حتى يعود محتوى الجلوكوز  
إلى مستواه ومنسوبه العادي ، فتقف لديك شهوة الطعام ، وتعزف عن  
الاستراحة منه ، وتكون بذلك قد وصلت إلى حالة « الشبع » .

وفي الواقع - وهذا أحدث رأى لعلمائكم - أن هناك مركزين في الجسم  
تحت التختي : أحدهما ينبه فيك شهوة الطعام ، والآخر يشبط هذه الشهوة  
ويكبح جماحها : فإذا قام كل مركز منهما بدوره بانتظام فإنك ستحتفظ  
بوزن معقول وثابت على مدى طويل ، أما إذا اختل أداء أى من المراكز  
كأن يزداد تنبيه شهوة الطعام أو يقل - فسوف تظهر عليك بذلك أعراض  
البدانة أو النحافة .

\* \* \*

وهناك نعمة علاقة بيني وبين عالم الهرمونات الساحر المدهش ،  
وتتركز هذه العلاقة في الصلة الوثيقة التي تربط بين هذا الجزء الصغير  
العجيب من جسمي - الجسم تحت التختي - وبين الغدة النخامية  
التي تعتبر بغير منازع قائدة الغدد التي تفرز الهرمونات ، وتعرف بـ « الغدة  
الصماء » :

فالغدة النخامية ترقد في قاع جسمي ، وتتصل « بي » بعنق صغير من

الألياف العصبية ، ويكون ذلك الاتصال عن طريق الجسم تحت التختي ، وهي تتكون من فصين : أمامي وخلفي ، وينشأ الفص الخلفي من الجسم تحت التختي ، وهذه هي أساس الصلة التي بينه وبين الغدة النخامية .

لذلك فإنني أشارك بذلك الجزء الصغير من جسمي في تنظيم ضغط دمك وتركيز الماء في جسمك عن طريق استرداده من الأنابيب الكلوية ، وكذلك تنظيم انقباضات العضلات غير الإرادية التي في أجهزة جسمك : مثل المعدة والأمعاء والحالب والمثانة ؛ وأيضاً التحكم في نمو جسمك ونسبة السكر في الدم وغير ذلك ، وقد وجد أنه إذا قطع العنق الصغير الذي يربط الغدة النخامية « بي » ، فإنه ينشأ عن ذلك مرض السكر بالرغم من عدم إصابة الغدة بضرر .

ويحتوي جسمي تحت التختي أيضاً - بالإضافة إلى ما سبق - منطقة خاصة بعملية النوم ، هذه المنطقة تسيطر على دورة اليقظة والنوم ، ولم يتمكن علماءكم حتى الآن من فك اللغز الذي يحيط بطريقة عمل هذه المنطقة من جسمي بشكل قاطع إلا أنهم يعتقدون أن هناك علاقة عمل بين هذا الجزء من جسمي وبين قشرتي المخية . فيتم تبادل رسائل تنبيه بينهما ، وإذا طالت فترة اليقظة يحدث انفصام بين هذه الإشارات ، ويضطرب ما بينهما من انسجام ، وتضعف ذبذباتها ، ويبدأ النوم يداعب أجفانك .

وإذا حدث أن نهت قشرتي المخية تنبيهها فوق المعتاد - كأن تكون وسط ضوضاء أو وسط مرح ، أو تشغل بالتفكير العميق ، أو أن تغضب - لا قدر الله - فإن عدم استمرار الإشارات بين جسمي تحت التختي وبين

قشرى لا يكون كافياً لكى تتمكن من النوم ، أو بمعنى أكثر دقة لكى  
أتمكن « أنا » من النوم .

وإذا استمرت هذه الحالة - الحيلولة بينى وبين النوم - لمدة طويلة  
جداً كمائة ساعة مثلاً - فقد ينتج عن ذلك أعراض مثل سرعة الإثارة  
وفقدان الذاكرة والهذيان ، فأنا أكثر أعضاء جسمك حاجة للنوم ،  
وحرمانى منه - النوم - لفترات طويلة له تأثير أشد خطورة على حياتك من  
حرمان نفسك من الطعام .

( وقد يقودنا الحديث عن النوم إلى موضوع آخر وثيق الصلة به ،  
ولا يكاد يذكر أحدهما إلا ذكر الآخر معه ، أعنى بذلك الموضوع الخاص  
بالأحلام .

وفى الواقع إن هذا موضوع طويل إذا أردنا أن نتناوله بتفاصيله  
الدقيقة إلا أنه يمكن الاكتفاء هنا بالإشارة إلى أحدث نظرية لتفسير  
الأحلام ، وهى نظرية « التحليل النفسى » ، وهذه النظرية تفسر الأحلام  
على أنها تعبير عن رغباتك المكبوتة ومخاوفك التى لا يقر أكثرها حالة الوعي  
لخروجها عن المألوف ، وفى حالة النوم فإن سيطرة الوعي تقل بشكل كبير ،  
فتنتلق رغباتك المكبوتة هذه ، ولكن بشكل رمزى على هيئة أحلام ،  
وإذا كانت هذه الإنفعالات المنطلقة بشكل عنيف فإن الحلم يظهر  
على هيئة « كابوس » كفاكم الله شره .

وكان أحدث اكتشافات علمائكم فى هذا الجزء العجيب من جسمى -  
الجسم تحت التختى - هو اكتشاف منطقة به إذا أثرت بنبضات كهربية

ضعيفة بعثت إليك شعوراً قوياً باللذة ، هذه المنطقة هي ما يعرف  
بـ « مركز اللذة » ..

\* \* \*

أظنك الآن - يا عزيزي الإنسان - تريد أن تعرف الكثير عن هذا الجزء  
السحري من جسمي : إني أسكن داخل رأسك وأعرف - بصراحة -  
الكثير عنك وعن أفكارك وأين تذهب ! ! على العموم لا تغضب مني  
ولا تتحرج ؛ فتلك طبيعة الحياة ، وهدف أساسي من أهدافها ،  
ولولاها لتوقف طوفان الحياة الهادر ؛ ومن ثم سترى أنك لا تختلف في ذلك  
عن كلب أو ثور أو قط أو فأر أو حتى حشرة صغيرة كعقرب أو صرصور !  
لقد قام واحد من علمائكم المرموقين هو عالم علم النفس التجريبي  
الكندي « جيمز أولدز » ، قام بإجراء تجارب على « أممخاخ » الحيوانات  
المختلفة كالقروود والقطط والفئران ، وهذه الأممخاخ لا تختلف - بصفة  
عامة - عني ، أي عن مخك : فلاممخاخ هذه الحيوانات مراكز للإبصار  
والسمع والحركة والشم والجوع والألم والجنس وغير ذلك كما عندي ،  
إلا أنني تطورت عبر رحلة سحيقة في أعماق الزمن ، وأصبحت أكثر ارتقاء  
بإضافات جديدة اكتسبتها كما حدثتلك من قبل .

استخدم « جيمز أولدز » أجهزة إلكترونية دقيقة ومعقدة وقام بتسجيل  
ما يحدث داخل مخ فأر ، وبعد بمجارب شاقة ومعقدة زرع فيه أولدز  
الكثير من الأقطاب الكهربائية الدقيقة في أماكن مختلفة ومتفرقة من المخ ،  
ولا داعي للخوض في التفاصيل الدقيقة لذلك ، إلا أن أولدز توصل  
إلى هذا المركز السحري « مركز اللذة » في مخ الفأر ، وكان إذا أثار

هذا المركز بنبضات كهربية ضعيفة فإن الفأر يشعر باللذة .

قام أولدر بعمل تصميم صغير أشبه بالرافعة بحيث إذا ضغط الفأر على ناحية انطلقت شحنة كهربية ضعيفة يستقبلها مركز اللذة ، فتحدث الإثارة ثم اللذة للحظات قليلة تنقطع بعدها الدائرة الكهربائية ، ولكي يشعر مرة ثانية باللذة عليه أن يدوس على الرافعة مرة أخرى وهكذا .

أخذ « أولدر » يدرب الفأر على القيام بهذه العملية ، ثم قدم إليه الطعام والشراب وأتى فأر راغبة في الجنس ، بل إنه حققه بهرمونات بقصد إثارة جنسياً . . وانتظر يرقب أى شيء سيقع اختيار الفأر عليه وتفضيله له . . !

وجد « أولدر » أن الفأر قد ترك الطعام والشراب بل أنشأ أيضاً ، وأخذ يضغط على الرافعة باستمرار حتى يبقى في لذة دائمة ، ولم يتوقف عن هذا الضغط « اللذيذ » إلا بعد أن سقط مغشياً عليه من شدة الجوع والعطش وما قام به من مجهود كبير مُضْنٍ ، وحتى بعد أن أفاق من إعيائه فإنه اتجه في الحال إلى الرافعة يضغط عليها من جديد !

وقد أجرى « أولدر » بعد ذلك هذه التجربة على الكثير من الفئران الأخرى ، فوجد أن أجهزته قد سجلت أن عدد المرات التي ضغط فيها الفأر على الرافعة قد تردد ما بين خمسة آلاف إلى ثمانية آلاف مرة في الساعة . . . ياله من فأر عفريت حقاً . . !

وما حدث للفأر يمكن أن يحدث لك أيضاً ، وأعتقد أنك الآن تذوب شوقاً لكي تعرف كيف يمكن أن يحدث هذا ؟ . أليس كذلك ؟ . . . حسناً سأخبرك ولكن اهدأ قليلاً . . .





... قام أولدز بعمل تصميم صغير أشبه بالرافعة بحيث إذا ضغط القار على ناحية ، انطلقت شحنة كهربية ضعيفة يستقبلها مركز اللذة ، فتحدث الإثارة ثم ثم اللذة للحظات قليلة تنقطع بعدها الدائرة الكهربية . ولكن يشعر مرة ثانية باللذة عليه أن يدوس على الرافعة مرة أخرى وهكذا ...

جلس واحد منكم وكان شاباً لم يتجاوز عمره الثلاثين عاماً بين أيدي الأطباء يشكو من آلام شديدة برأسه ، ولم يجد الأطباء أمامهم غير أن يضعوا له العديد من الأقطاب الكهربائية الدقيقة داخل جسم زميلي الذي داخل عظام رأس هذا الشاب ، وفي أثناء ذلك مس أحد هذه الأقطاب الكهربائية الدقيقة منطقة معينة داخل مخه ، وعندئذ صاح الشاب للأطباء قائلاً : أتركوه مكانه ، إنني أشعر الآن بلذة تفوق اللذة الجنسية ! . فلم تكن تلك المنطقة التي مسها ذلك القطب الكهربى الدقيق ، سوى « مركز اللذة » عند زميلي مخ هذا الشاب ، كالذى عندي تماماً ، وعند باقى زملائي الأمخاخ الأخرى ، وكان ذلك بداية معرفة علمائكم بمركز اللذة بجسمي .

أما كيف يمكن بعد أن عرف العلماء مركز اللذة هذا أن يسيطروا عليه ويجعلوه تحت تصرفك وفي متناول يدك كما حدث للفأر - فإن عالمكم الكبير « هيرمان كاهن » من معهد هدرسون للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية يجيب عن تساؤلك هذا بقوله « إن ذلك سيكون محتملاً في سنة ٢٠٠٠ ، وسيحمل الناس على صدورهم لوحة بها مفاتيح وبطاريات وصمامات وأسلاك رفيعة مزروعة في المخ ، وبهذه المفاتيح التي يمكن تشغيلها ، وإيقافها عند الحاجة سوف يتحكم الناس في عواطفهم ولذاتهم !

ولكن هل فكرت يا عزيزي الإنسان في النتائج التي ستترتب على تحكمك في مركز اللذة هذا ، وتمكنك من فرض سيطرتك عليه ؟ .  
قد تقول في سعادة ونشوة ، نعم فكرت في أنني سأعيش حياتي كلها

كما لو كنت في جنات النعيم ، وسأقضى عمري كله وكأنه شهر عسل جميل ورائع ! .

ولكن هكذا أنتم معشر البشر : تقفزون دائماً بخيالكم إلى ما يروق لكم ، وما تتمناه نفوسكم دون أن تدركوا ما قد يترتب على ذلك من نتائج ربما تكون خطيرة حقاً .

ألم تفكر لحظة في أنه من الممكن أنه قد يحدث لك مثلما حدث للفأر ؟ أى أن تهجر الاتصال الجنسي الطبيعي ، وتقضى حياتك في لذات أخرى ربما تكون أجمل وأحلى ! ألا تعرف ماذا قد يعنى ذلك ؟ إنه باختصار شديد قد يعنى تهديد جنسك بالفناء والقضاء عليه ، ووقف طوفان الحياة البشرى الهادر ! .

\* \* \*

وبعد ذلك فهل رأيت أعجب من جسمى تحت التختى هذا الذى يتحكم فى كل هذه العمليات الحيوية الهامة بالرغم من أن حجمه لا يزيد عن حجم قالب صغير من السكر ؟

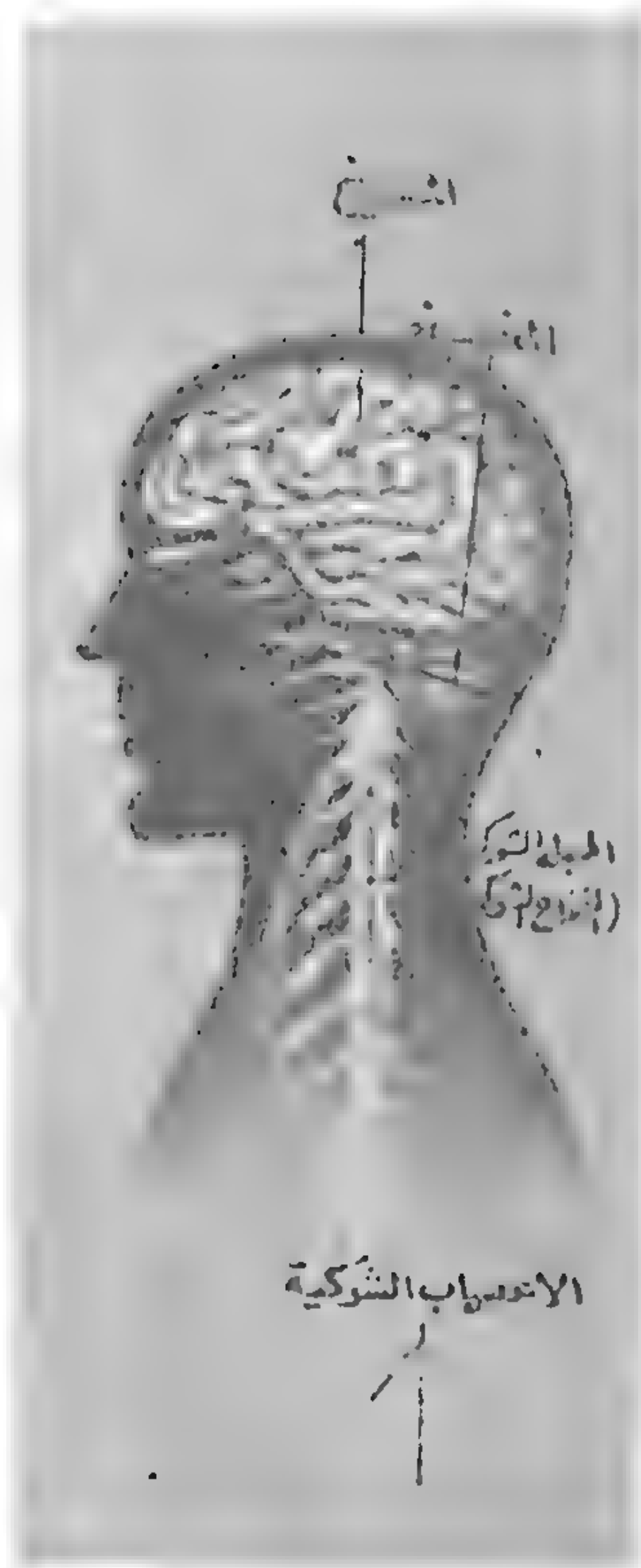
\* \* \*

## \* مجلس إدارة داخل جسمك \*

بالرغم من أنني أهيمن على معظم وأهم العمليات الحيوية التي تحدث داخل جسمك ، وأسيطر عليها وأتحكم فيها تماماً - فإننى لا أهيمن عليها جميعاً : فهناك بعض من هذه العمليات الحيوية تركت شأن إدارتها لزملاء « لى » يعملون معى من أجلك ومن أجل حياتك وسعادتها ، وهم لا يعملون بمعزل « عنى » أو فى بعد عن إشرافى وسيطرتى ؛ فهم امتدادات ناتئة من جسمى ويشكلون جميعاً معى ما أطلقتم عليه اسم « الجهاز العصبي المركزى » .

هذا الجهاز الفريد من نوعه المذهل فى كفايته ، وما يقوم به من أعمال مذهشة حقاً - يقوم بوظيفة مجلس الإدارة داخل جسمك ، فيتولى كل عضو من أعضائه القيام بمهمة خاصة ومباشرة مسئوليات واختصاصات محددة ، وأقوم « أنا » بالهيمنة على أعمال زملائي أعضاء أعجب مجلس إدارة والإشراف عليها بجانب ما أقوم به من الأعمال الأساسية الهامة كأدق وأعظم رئيس مجلس إدارة على الإطلاق .

وزملائي أعضاء هذا المجلس لا يجلسون داخل حجرات واسعة وأنيقة مكيفة الهواء ، ولكنهم وأنا معهم نتعاون معاً ؛ لكى نجلس جميعاً فى حجرتين ضيقتين : واحدة تحملها فوق رأسك هى عظام الجمجمة وواحدة تحملها فوق ظهرك وهى العمود الفقري ! وبالرغم من ذلك فإننا



« الجهاز العصبي المركزي »

نقوم بأعظم عمل في كفاية ، ودقة وانسجام ، ولا نعرف الدسائس والاختلاسات  
كما يفعل بعض منكم يا معشر البشر ! .  
وأعذروني إذا كنت أتكلّم معكم بصراحة ؛ فإنني و « أنا » أسكن  
داخل رؤوسكم رأيت من الكثير منكم أفعالا أعجب من العجب !

\* \* \*

### صغير ولكنه عجيب :

وأول واحد من زملائي أعضاء مجلس الإدارة أعرفك به هو زميلي  
الذي أطلقتم عليه اسم « الجذع المخي » .  
وهو عبارة عن ساق قصيرة تنحدر إلى أسفل مع ميل قليل إلى الخلف ،  
ويبدو كما لو كنت أرتكز عليه ، أو كما لو كان يحملني فوقه ، وهو  
يبدأ أكثر غلظاً ثم يضيق كلما انحدر إلى أسفل حتى يصل إلى الثقب  
الأعظم في قاع الجمجمة حيث ينفذ منه إلى العمود الفقري ، وهنا يظهر  
زميل آخر هو « النخاع الشوكي » .

ويؤدي هذا « الجذع المخي » دوراً هاماً في السيطرة التلقائية على  
عضلاتك الخاصة بالوقوف وحفظ التوازن : فأنت حينما تقف فإن  
مجموعة من العضلات تشترك معاً في المحافظة على صلابة قدميك وظهرك ؛  
حتى لا يغلبها ثقل جسمك فتسقط على الأرض حتى لو كنت مشغولاً  
بالفكير ، وهذا الجهد العضلي يتولى تنظيمه والسيطرة عليه الجذع المخي ؛  
وبذلك يمكن أن أقوم بوظائفي العليا تاركاً القيام بهذه المهمة لزميلي  
الجذع المخي .





غير أنك لا تظل واقفاً على الدوام ، بل إنك تجلس أحياناً ، وترقد أحياناً أخرى ، وفي كل هذه الحالات فإن استرخاء عضلاتك لكي تستطيع أن تجلس أو ترقد يحدث تحت تأثير انبعاثات هذا الجذع المخي الذي يتحكم في استرخائها ، ولكن بشكل محكم ومنتظم ؛ حتى لا يكون دفعة واحدة فتخر ساقطاً .

وتأتى هذه الانبعاثات التي تتحكم في استرخاء العضلات من جزء في الجذع المخي يتميز باختلاط المادة الرمادية والمادة البيضاء في تجمعات صغيرة حتى يبدو في مظهره - هذا الجزء - وكأنه شبكة ، ولذا يسمى « الساحة الشبكية » .

وهناك ثمة علاقة تعاونية بين الجذع المخي ، وبين العقد أو « النويات القاعدية » التي في الطبقة الثانية البيضاء من جسمي ، وتتولى السيطرة والتحكم في الانبعاثات العصبية الإرادية التي تنطلق من منطقة الساحة الحركية ، وتؤثر في عضلات جسمك ، والتي سبق أن حدثتك عنها في الجزء السابق من حديثي . فيتولى الجذع المخي تنظيم هذه الأوامر الآتية من الساحة الحركية عبر هذه العقد القاعدية إلى العضلات المختلفة لكي تنقبض أو تنبسط بحيث تحافظ على حركة جسمك .

وقد أجريت تجربة على حيوان فصل فيها بين مخه وجذعه المخي . فوجد أن الانبعاثات العصبية الآتية من العقد القاعدية لم تصل إلى عضلاته . فتصلب الحيوان بذلك تصلباً كاملاً .

أما في حالة المشي فإن هذه العملية تتم بإحداث اضطراب في اتزان جسمك بميله إلى الأمام ، ثم تحريك قدمك بعد ذلك إلى الأمام أيضاً

حماية له من السقوط ، فنتقل بذلك خطوة إلى الإمام وهكذا ، غير أن هذه العملية ليست شيئاً سهلاً أو يسيراً كما قد تبدو لك ؛ فقد استلزم تعلمك إياها - عندما كنت طفلاً صغيراً - كثيراً من الوقت ، وكان ذلك بالنسبة لك - وأنت طفل - عملاً بالغ الصعوبة والمشقة استغرق كل جهدك ، وكل تفكيرك وانتباهك .

ومن ثم فقد توليت أمر تنظيم هذه العملية بنفسى فى البداية إلا أنه مع مرور الزمن واستمرار الحركات الإيقاعية الخاصة بالمشى من انقباض وانبساط مجموعة محددة من العضلات بشكل ترددى ثابت ، فإن تنظيم هذه العملية ، والإشراف عليها أصبح يتولاه عنى زميلى الجذع المخى ؛ وبذلك يمكنك أن تمشى وأنت مشغول بالحديث إلى من معك أو مستغرق فى التفكير دون أن تقع .

كما أن المحافظة على اتزان جسمك يتم من خلال عملية بالغة التعقيد ، هذه العملية تجري بصورة أوتوماتيكية محكمة يشترك فيها عضلات جسمك المختلفة ، وعيناك ، وعضو الاتزان الذى فى أذنك الداخلية ، وزميلنا « المخيخ » وسيتأتى ذكر ذلك تفصيلاً فيما بعد .

غير أن الأعصاب الخاصة بنقل الأحاسيس المختلفة تحمل رسائل عصبية من هذه الأعضاء تنقل فيها أوضاع جسمك المختلفة إلى النخاع الشوكى وإلى الجذع المخى حيث يتم استقبالها وترجمتها ، ثم ترسل مجموعة من الإشارات الحركية التى تتحكم فى عضلات جسمك المختلفة لكى يحدث التوازن .

وكما أن الجذع المخى يؤدي دوراً هاماً فى السيطرة التلقائية والذاتية

على عضلات جسمك الخاصة بالوقوف والمشي والتوازن - فإنه يؤثر أيضاً على وظائف الجهاز الهضمي بطريقة تلقائية وذاتية أيضاً .

فعندما تبصر طعاماً أو تشم رائحته أو حتى مجرد أن تفكر فيه فإن خلايا خاصة بالجذع - وبالتحديد في أعلى جزء من زميل آخر لنا هو « النخاع المستطيل » - هذه الخلايا تطلق انبعاثات عصبية تنبه الغدد اللعابية لإفراز اللعاب اللازم لاستقبال الطعام ، فيمكن مضغه ثم بلعه ، لذلك يسيل لعابك عند رؤية طعام شهى أو شم رائحته ، على حين أنه في حالات الخوف أو الاضطراب العاطفي يقف هذا النشاط ، فلا تنطلق الانبعاثات العصبية المنبهة للغدد اللعابية ، فيقف تدفق اللعاب ويجف الفم ، وقد استخدمت قديماً وسيلة بدائية للكشف عن الكذب بنيت على هذه الملاحظة - جفاف الفم عند الخوف أو الاضطراب - فقد كان القضاة في القرون الوسطى يأمرؤن بوضع كمية من الدقيق في أفواه المجرمين المشتبه فيهم ، فإذا كان الرجل بريئاً فإن لعابه يبلل الدقيق ، ويمكنه بلعه ، أما إذا كان مجرمًا فإن فمه يظل جافاً ، ولا يستطيع أن يتلع الدقيق الذي فيه ، وتلك إحدى الوسائل البدائية كما ترى .

\* \* \*

### مكتب تنسيق العضلات :

وكما أن هناك مكتب تنسيق لقدرات ورغبات الطلاب عند بعض شعوبكم فإن هنا داخل رأسك أيضاً مكتب تنسيق ، وإن كان من نوع مختلف . . .



... المقيح ... إنه يقوم بدور مكتب التيق بين عضلات جسمك  
ومركز التحكم والقبض لحركاتك الإرادية المخطقة ...

إنه زميل آخر « لى » وأحد أعضاء مجلس الإدارة العظيم داخل جسمك ، هذا الزميل هو الذى أطلقتم عليه اسم « المخيخ » إنه يقوم بدور مكتب التنسيق بين عضلات جسمك ، ومركز التحكم والضبط لحركاتك الإرادية المختلفة .

والمخيخ أسفل فصوص جسمى الخلفية وبالتحديد فوق رقبتك من الخلف ، ولعل فى تسميته بـ « المخيخ » - وهو اسم يعنى المخ الصغير - ما يوحي بأنه قريب الشبه « بى » فهو يتكون من نصفين يسميان « نصفي الكرة المخيخية » وبينهما جسم وسطى يشبه الدودة ، هذا الجسم يربط نصفي الكرة المخيخية ويضمهما بعضهما إلى بعض .

كما أنه يتكون أيضاً من طبقتين من الخلايا :

الطبقة الخارجية وتسمى القشرة المخيخية ، وهى من مادة رمادية تتكون من أجسام الخلايا العصبية ، ويبلغ غلظها ما بين ١ إلى ٢,٥ من المليمتر ، وهى تتكون بدورها من ثلاث طبقات متتالية ، كما أنها - أيضاً - غير مستوية السطح ، بل إن بها الكثير من التعرجات والثنايا والشقوق .

أما الطبقة الداخلية فهى من مادة بيضاء ، وتكون الجزء الأكبر من المخيخ ، كما أنها تحتوى فى كل نصف من نصفيه ثلاثة تجمعات من المادة الرمادية ويتصل المخيخ وباقي أجزاء الجهاز العصبى المركزى بألياف عصبية كبيرة ، تكون ثلاثة روابط عن طريقها يتصل هو والجذع المخي ، ومن خلاله يتم الاتصال « بى » من فوقه ، وبزميلنا النخاع الشوكى من أسفله .

ويقوم المخيخ بالتنسيق بين انقباضات العضلات المختلفة وفقاً للحركات الإرادية المطلوبة ؛ فهو لا يحدث حركات بذاتها ؛ فهذه تتولى شأنها منطقة الساحة الحركية بقشرتي المخية - على النحو السابق الذكر - ولكنه يشرف فقط على ترتيب وتوقيت الانقباضات العضلية وفقاً للتوجيهات التي تصدرها ساحتى الحركية .

فمثلاً عندما تريد أن تمسك كوب ماء فإننى أصدر أوامرى إلى عضلات ذراعك للإمساك بالكوب ، ويكون ذلك فى شكل أمر عام إلى عضلات ذراعك وأصابعك ، ولكى يترجم هذا الأمر بعد ذلك إلى أعمال تفصيلية تقوم بها اثنتان وثلاثون عضلة فى يدك - بالإضافة إلى العديد من عضلات الذراع والكتف - فإن هذه المهمة يقوم بها المخيخ . ذلك أنه يبعث بالانبعاثات العصبية إلى عضلات ذراعك ليتحرك إلى الأمام فى اتجاه الكوب ، ثم تقل سرعته كثيراً قبل أن يصل إليه تماماً ، وبعد ذلك تبدأ عضلات يدك فى تحريك أصابعك لكى تستطيع أن تقبض على كوب الماء وتمسكه ، وفى أثناء هذه العمليات فإن اتجاه ذراعك وسرعته يعدل باستمرار حتى لا يتجاوز الهدف أو يخطئه ، وهذا لتعديل المستمر يتم بغير وعى منك تحت إشراف وتنسيق المخيخ .

وكلما كان الفرد منكم قادراً على الإتيان بحركات دقيقة وشديدة لتعقيد كان المخيخ عنده أكثر نمواً وتطوراً .

وفى الحالات التى تحدث فيها إصابة للمخيخ - يلاحظ أ حركات المريض تكون غير متناسقة ويختل عمل العضلات ،



يصبح عمل أى شىء يحتاج إلى التنسيق بين عدد كبير من العضلات  
أمراً مستحيلاً !

\* \* \*

حبل الإحساس والحركة . . والشئ :

وهذا الحبل العجيب ما هو إلا زميل « النخاع الشوكى » الذى  
يجرى فى الأنبوبة العظمية التى تعرف بـ « العمود الفقرى » وعلى امتداد  
ظهره .

ويبدأ النخاع الشوكى من امتداد الجذع المخى إلى أسفل عبر الثقب  
الأعظم مكوناً حبلاً عصبياً يبلغ طوله حوالى ٤٥ سنتيمتراً ووزنه فى الشخص  
البالغ نحو ٣٠ جراماً .

غير أنه من المناسب أن نشير أولاً إلى النهاية العليا للنخاع الشوكى ،  
وهى تمثل الجزء الأسفل من الجذع المخى الذى يطلق عليه اسم « النخاع  
المستطيل » ويبدو كأنه امتداد للنخاع الشوكى ، وتكملته الممتدة إلى أعلى .  
وفى النخاع المستطيل تتقاطع المحاور العصبية سواء منها الحركية  
أو الحسية الواردة من كل من ساحتى جسمى الحركية والحسية بكل  
نصف من نصفي كرتى المخية ، وتعبّر المحاور الخاصة بكل منهما إلى  
الجانب الآخر ، فتتجه اليسرى منها إلى اليمين ، واليمنى إلى اليسار  
مسببة تلك الظاهرة الغريبة التى من نتائجها أننى أتحكم فى الجانب الأيمن  
من جسمك بنصف كرتى الأيسر ، وفى الجانب الأيسر بنصف كرتى



إذا نظرت إلى قطاع أفق للقطاع الشوكي فستجد أنه ينقسم إلى نصفين  
متساويين تقريباً ، وتتركز في الداخل كتلة من الخلايا العصبية التي تكون المادة  
الرمادية وتبدو على هيئة حرف H

الأيمن . . . أى بطريقة عكسية كما سبق أن ذكرت لك .

كما أن هذا الجزء - النخاع المستطيل - يحتوى على مراكز عصبية يهيمن بها على سرعة تنفسك ، وضربات قلبك ، وضغط دمك .  
أما النخاع الشوكى فإنه يتكون من نفس المادة العصبية التى أتكون منها ، ولكن بفارق بسيط : وهو أن المادة الرمادية - التى تكون سطح جسمى الخارجى - فى داخله ، على حين أن المادة البيضاء - التى داخل جسمى - فى طبقاته الخارجية على السطح .

وإذا نظرت إلى قطاع أفقى للنخاع الشوكى فستجد أنه ينقسم إلى نصفين متساويين تقريباً : نصف أيمن ونصف أيسر بأخدودين يجريان طولهما : أحدهما من الأمام والآخر من الخلف ، وتتركز فى الداخل كتلة من الخلايا العصبية التى تكون المادة الرمادية ، وتبدو على هيئة حرف « H » والطرفان العلويان لهذا الحرف إلى الأمام ويسميان « القرون لأمامية » فى حين أن الطرفين السفليين له إلى الخلف ويسميان القرون الخلفية « أو الظهرية » .

وتملأ بقية مساحة القطاع ، ويحيط بالمادة الرمادية من الخارج لمخاور العصبية ذات الأغمد النخاعية التى تكوّن المادة البيضاء على سطح النخاع الشوكى .

ويخرج من المادة الرمادية بالنخاع الشوكى ٣١ زوجاً من الأعصاب لشوكية موزعة بين الفقرات المجاورة لها على النحو التالى :

٨ أزواج من الأعصاب العنقية التى تخرج من بين الفقرات العنقية .

١٢ زوجاً من الأعصاب الصدرية التى تخرج من بين الفقرات الصدرية .

\* ٥ أزواج من الأعصاب القطنية التي تخرج من بين الفقرات القطنية .

\* ٥ أزواج من الأعصاب العجزية التي تخرج من بين الفقرات العجزية .

\* زوج واحد من الأعصاب العصبية يخرج من بين الفقرات العصبية .

ولا يتساوى العمود الفقري في الطول والنخاع الشوكي ، بل إن العمود الفقري أكثر من النخاع الشوكي طويلاً بحوالى نصف متر ، ومن ثم فإن كل فقرة من النخاع الشوكي أصغر من فقرة العمود الفقري التي تناظرها ، لذلك فإن الأعصاب الشوكية لكي تخرج من بين الفقرات الخاصة بها يجب أن تتجه إلى أسفل ؛ حتى تصل إلى الفقرة المقابلة لها ، بالعمود الفقري ، وهكذا حتى نهاية النخاع الشوكي تمتد منه كتلة من الأعصاب الشوكية تملأ باقى قناة العمود الفقري ، وهذه الأعصاب يخرج منها زوج من بين كل فقرة كلما اتجهنا إلى أسفل .

لذلك فإنه عند تخدير الأجزاء السفلى من جسمك لإجراء العمليات الجراحية فإن المخدر يحقن بين الفقرات القطنية حيث يكون قد انتهى امتداد النخاع الشوكي فتمر إبرة الحقنة من بين مجموعة الأعصاب الشوكية ، فلا تصيبها على حين أنه إذا حقن المخدر أعلى من ذلك فإن إبرة الحقنة تصيب النخاع الشوكي ، وتسبب له ضرراً بالغاً قد ينتج عنه شلل .

ويتفرع كل عصب شوكي بعد خروجه من العمود الفقري إلى فرعين

اثنين : أحدهما صغير وينحني إلى الخلف بشدة ويسمى « الفرع الأول الخلفي » ، وهو يحتوى على أعصاب حركية وحسية معاً ، ويتفرع إلى فروع أدق تمتد عضلات وجلد ظهره ، على حين أن الفرع الكبير للعصب الشوكي يمر إلى الأمام في أنسجة جسمك الأمامية المختلفة ، ويسمى « الفرع الأول الأمامي » وهو يحتوى أيضاً أعصاباً حركية وحسية معاً .

وتمتد الأعصاب الشوكية أجزاء جسمك المقابلة : فالأزواج الأربعة من الأعصاب العنقية - الأولى - تمتد العنق ، في حين أن الأزواج الأربعة التالية تمتد الكتفين والذراعين ، وهكذا حتى تمتد الأعصاب السفلى من النخاع الشوكي الأرداف والرجلين ، ومن هذه الأعصاب يخرج أطول عصب في جسمك وهو « العصب الوركي » الذى عند التهابه تحدث آلام شديدة تطلقون عليها اسم « عرق النسا » .

غير أن الأعصاب الشوكية الأمامية لا تبقى منفردة وبمعزل عن بعضها البعض بعد خروجها من النخاع الشوكي ، فقد تتلاقى عدة أعصاب معاً بطريقة معقدة في تجمعات ، لتكون شبكات عصبية ، ومنها تخرج الأعصاب المختلفة التى تمتد أجزاء جسمك بالأعصاب الحركية والأعصاب الحسية .

وقطع النخاع الشوكي في أى جزء من أجزائه يسبب شلل الجزء الذى أسفله ، فيفقد وظيفته وقدرته على الاتصال ، وإذا حدث هذا القطع في الجزء الذى بين الأعصاب العنقية الأربعة الأولى من النخاع الشوكي فإنه ينتج عن ذلك الموت في الحال نتيجة إصابة الصدر والرئتين بالشلل ، فتتوقف بذلك عملية التنفس ، وهذا القطع يحدث في

هذا الجزء من النخاع الشوكى عند كسر العنق ؛ لذلك يستخدم الشنق كوسيلة سريعة للإعدام .

أما المادة البيضاء بالنخاع الشوكى فإنها تتكون من حزم من المحاور العصبية : بعضها ينقل انبعاثات من أعلى إلى أسفل ، فتسمى بـ « المسارات الهابطة » ، وبعضها الآخر ينقل « إلى » - الانبعاثات المختلفة ، فتسمى بـ « المسارات الصاعدة » ولعلك تذكر من الجزء الأسبق من حديثنا أن المحاور العصبية التى تخرج من خلايا بتر لتنبيه عضلات جسمك الإرادية تتجمع معاً لتكون حزمة واحدة تمتد إلى أسفل عبر العقد القاعدية وجذع المخ ؛ حتى تصل إلى النخاع الشوكى حيث مراكز اتصال مع الأعصاب الشوكية المختلفة ، وعن طريقها يتم الاتصال والتنسيق بينى وبين زميلى النخاع الشوكى .

\* \* \*

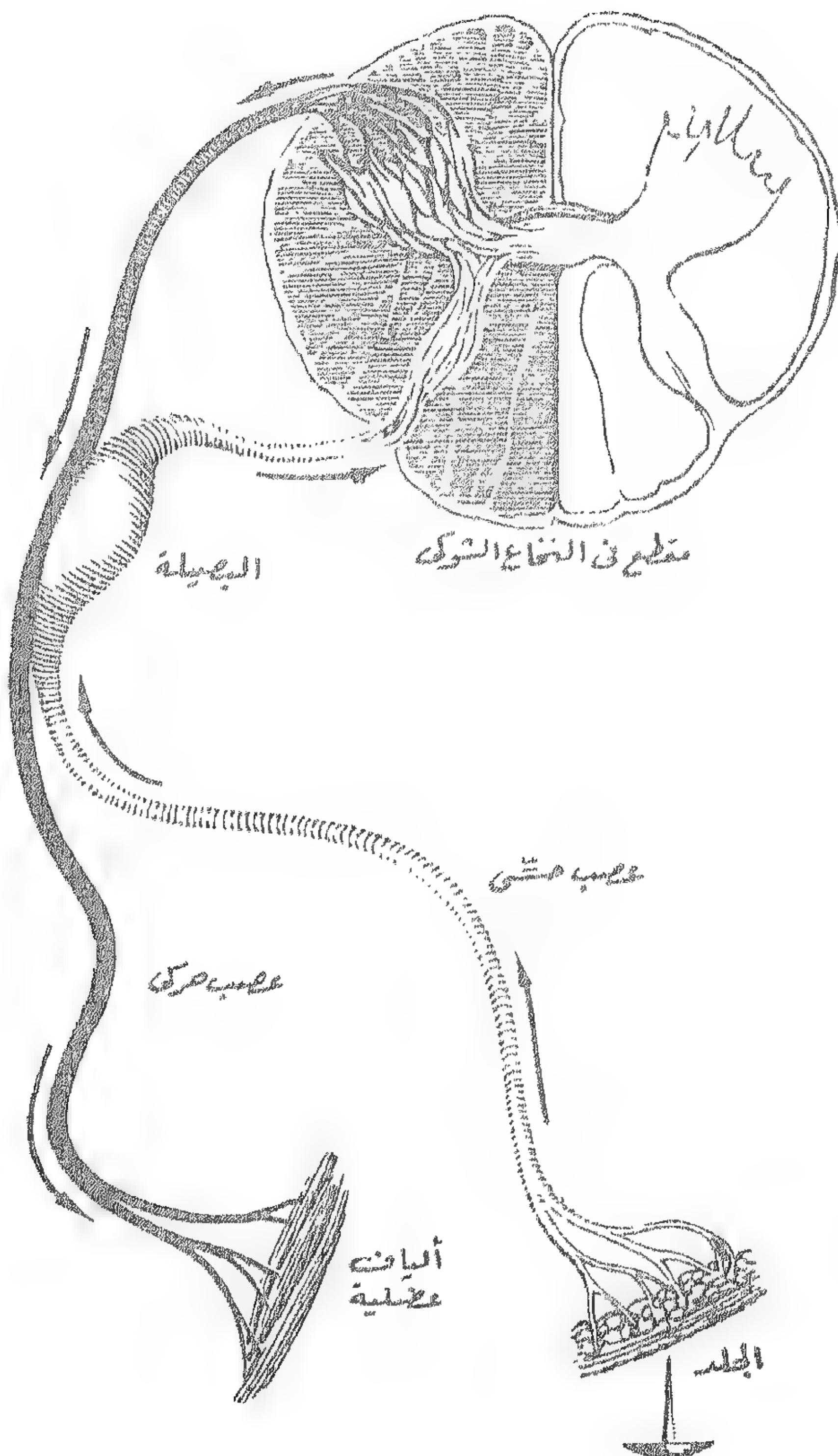
فمثلاً إذا لمست يدك موقداً ساخناً فإن الكثير من مراكز التقاط الحرارة على سطح جلدك تطلق إنذاراً بالخطر ، فتطلق الإشارات عبر المسارات العصبية المختلفة ، ويقوم النخاع الشوكى باستقبالها وإصدار أوامره فوراً للعضلات ، فتقبض ، لتبعد يدك فى الحال عن مركز السخونة والخطورة ، وهذا ما تعرفونه بـ « القوس الانعكاسى » .

وفى مثل هذه الحالة لا تكون هناك ضرورة لأن أصدر أوامرى لعضلاتك بالانقباض ؛ فإن مثل ذلك من شأنه أن يؤدي إلى ضياع وقت ثمين قد يسبب خطورة بالغة لك ، لذلك فإن زميلى النخاع الشوكى يتولى

هذا الأمر ، ثم بعد ذلك وعن طريق « المسارات الصاعدة » تصلني  
كل الأحاسيس التي التقطها النخاع الشوكي ؛ لكي أسجلها عندي  
في أجزائي المختلفة ، وكأنما يعطيني بذلك « التمام » !

\* \* \*



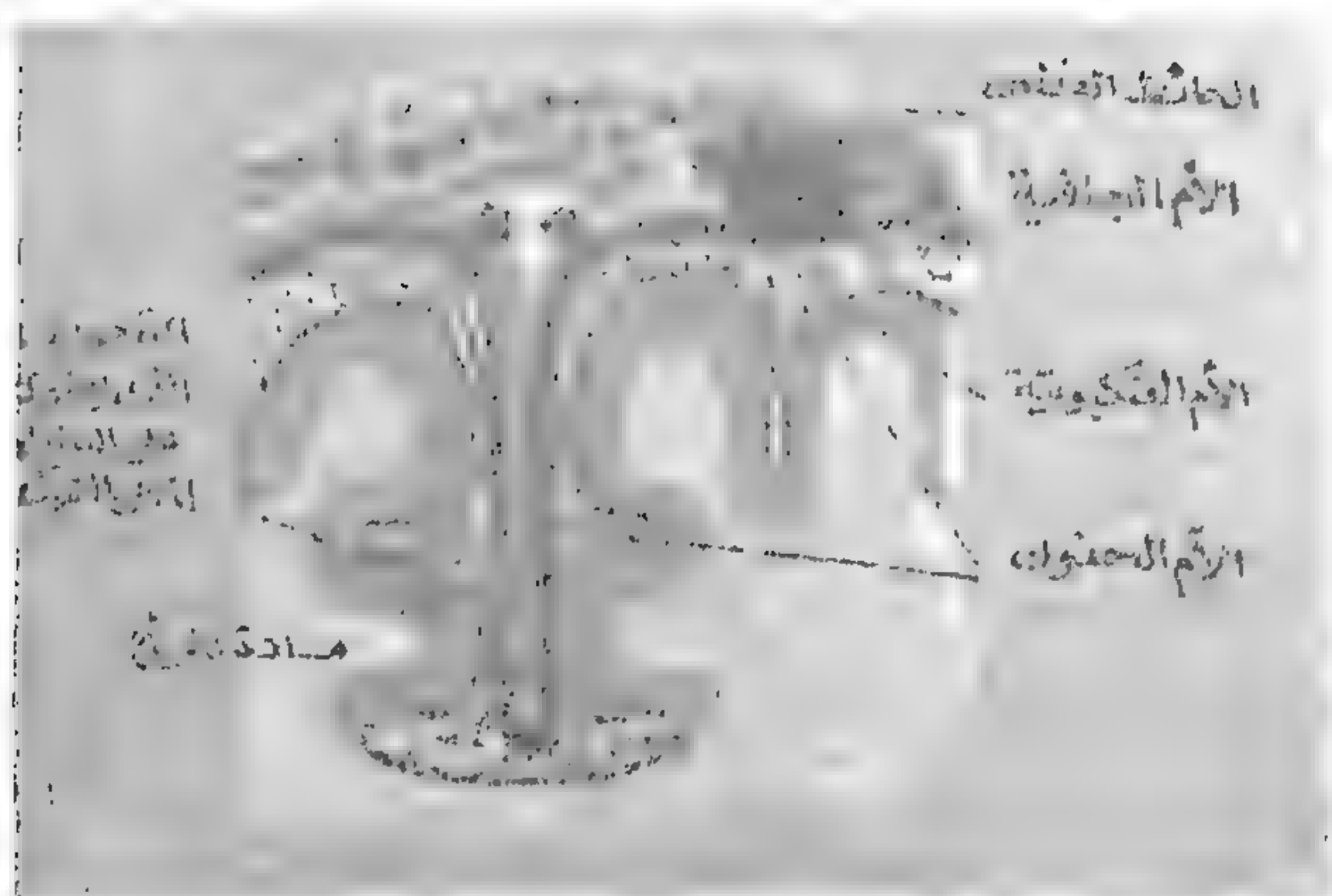


« القوس الانعكاسي »

## تحصينات وخطوط دفاعية لحمايتي

الآن وبعد أن قدمت إليك صورة عامة ومبسطة لطبيعة تكويني وتكوين زملائي أعضاء مجلس إدارة جسمك ، وعرفت ذلك الدور العظيم الرائع الذي أقوم به من أجلك بالرغم من أنني أرق عضو في جسمك على الإطلاق فالمادة التي تبني جسمي مادة هلامية رخوة ، حيث إن الجزء الخارجى من كيانى يحتوى على ٨٥ ٪ من تركيبه ماء ؛ مما يجعلنى أكثر أنسجة جسمك تميعاً ورخاوة ، بحيث لو وضعت على سطح مستو أملس صلب فإن تأثير الجاذبية الأرضية يشوه شكلى ويغير ملامحى الخارجية ، تماماً كما تضع فى طبق أمامك قطعة من « الجيلي » لم يكتمل تجمدها بعد . . . لكل هذا فقد كفل الله لى وسائل أمان خاصة وكثيرة لحمايتي وحماية زملائي ، وأحاطنى بتحصينات قوية وخطوط دفاعية ثابتة .

وفى الحقيقة يا عزيزى الإنسان فإن الله قد خلق لكل كائن حى وسائل حماية خاصة به ، وأودع كيانه « وزارة حربية » بأسلة مكونة من الكثير من الجيوش والتشكيلات الميدانية مزودة بقوة ضاربة من أسلحة وصواريخ مختلفة الأنواع ، وعندما يتعرض هذا الكائن الحى لغزو خارجى فإن وزارة الحربية داخل جسمه ترفع درجة الاستعداد إلى الدرجة القصوى ، وتتولى هذه الجيوش مهامها القتالية بكفاءة عالية ،



« تحصينات وخطوط دفاعية لحماية »

وبطولة رائعة ، واستبسال في الذود عنه لا نظير له .

وهنا قد يقفز صاحبكم إياه مرة ثانية ثائراً غاضباً بعد أن نفذ صبره ، ويقول : بالله عليك ، أهذا كلام مخ عاقل ؛ أتريد أن تقول إن بجسمى قوات صاعقة وصواريخ ( أرض - جو ) ، وسلاح مهندسين وغير ذلك ؟

وأقول له بهدوء شديد : نعم أريد أن أقول ذلك . . . ولكن الأمر أيها الثائر ليس كما يعث به خيالك . . .

فأنت إن أردت أن تدمر مدينة أرسلت من فوقها بضع صواريخ لتدميرها ، وإن أردت أن تدمر جبلاً زرعت فيه بضع أصابع من الديناميت وقمت بنفسه ، وإن أردت أن تقتل إنساناً وجهت إليه رصاصة قاتلة ، وحتى الذرة عندما حطمتها فإنك لم تحطمها بمطرقة أو بقذيفة ، ولكن بجسيمات ذرية متناهية الدقة انطلقت بسرعة جبارة إلى نواتها فحطمتها : أى أنك تستخدم لتحطيم كل كيان ما يناسبه من أسلحة ، وهذا ما يحدث تماماً داخل جسمك .

فعندما تهاجمك الميكروبات وتتسلل عبر ثغرة في أنسجة جسمك إلى الدم - فإن وزارة الحربية بعد أن ترفع درجة الاستعداد إلى الدرجة القصوى تبعث بجيوشها على هيئة خلايا صغيرة مختلفة الأنواع عملاً بالمبدأ الحربى الشهير الذى يقول : إن الهجوم خير وسيلة للدفاع .

فتصدى لخلايا هذه الميكروبات المغولية المغيرة وتلدور بينهما معركة ضارية تستبسل فيها جيوش جسمك المدافعة عنك ، ويستشهد من بينها الملايين والملايين إلى أن تقضى على تلك الميكروبات المغيرة تماماً ، وإذا لم

تتمكن - لا قدر الله - من تحقيق الانتصار ، تحدث لجسمك  
نكسة قد تودى بحياتك .

وأسلحة وزارة الحربية الموجودة داخل جسمك لحمايته كثيرة ومعقدة ،  
وهي أكثر تطوراً ودقة مما تستخدمونه من أسلحة وأجهزة إلكترونية  
حديثه ، ولولا أن الحديث هنا لا يتسع لكنت قد حدثتك كثيراً عن  
هذه الوزارة الدفاعية الظاهرة الموجودة داخل جسمك ، وقوات صاعقتها  
الخلوية الباسلة ، وصواريخها المضادة المصنوعة من مادة بروتينية  
غاية في الدقة والإحكام ، وباقي الأسلحة الأخرى التي صنعت داخل  
معامل البحوث الخاصة التابعة لوزارة الحربية بداخلك ، هذه الوزارة  
العظيمة حقا تعمل ليلاً ونهاراً من خلال خطط وتكتيكات عسكرية  
بارعة ، وتقدم من أفرادها مليون شهيد كل يوم لكى يكون لك بقاء  
في هذه الدنيا !

ولكنى أكتفى هنا بهذه الإشارة إليها ، وما تقوم به من جهد عظيم  
ورائع في الدفاع عنك وأيضاً في الدفاع عنى من خلالك : أليست حماية  
جسمك حماية أيضاً لى !

وفضلاً على تلك الحماية غير المباشرة التي تقدمها لى قوات جسمك  
المسلحة ، هناك حماية أخرى مباشرة تتولى القيام بها عندما تتسلل أنواع  
لعينة من الميكروبات إلى داخل جسمك بهدف إصابتي وتدميرى ، فقد  
تخصصت هذه الميكروبات فى مهاجمة الخلايا العصبية أو الأغشية  
التي تحيط « بى » - والتي سأحدثك عنها بعد قليل - وتسبب لها التهابات  
خطيرة إذا لم تتمكن جيوش جسمك الباسلة من التصدى لها ووقف غزوها !

وهذا الخط الدفاعى الذى يتولى الدفاع « عنى » وحمائى - إنما هو خط دفاعى عام يقوم بنفس الوظيفة من أجل حماية كل زملائى من أعضاء وأجهزة جسمك الداخلية .

أما التحصينات والخطوط الدفاعية الخاصة التى أحاطنى « الله » بها لحمائى واختصنى بها دون سائر أعضاء جسمك - فهى كثيرة وتناسب طبيعة تكوينى وما أقوم به من وظائف .

فالخط الدفاعى الأول : جلد فروة الرأس وما يغطيه من شعر غزير ، وقد وجد علماءكم من خلال تجاربهم العلمية الدقيقة أن عظام الجمجمة يمكن أن تتحمل ضغطاً أو ثقلًا يبلغ مقداره حوالى ٤٠ رطلاً على كل بوصة مربعة من مساحة الجمجمة ، وإذا زاد الضغط على ٤٠ رطلاً فإن عظام الجمجمة تتحطم على حين أن الجمجمة المغطاة بجلد فروة الرأس يمكن أن تتحمل ضغطاً إلى حوالى ٨٠٠ رطل على كل بوصة مربعة قبل أن تتحطم ، ولعل ذلك الفارق الكبير فى مقدار الضغط الذى يقع على عظام الجمجمة فى الحالتين إنما يدل على مقدار ما يخففه جلد الرأس من عنف الصدمات وقوتها عن عظام الجمجمة ومن ثم « عنى » ، وهذا يبين الدور الهام الذى يقوم به هذا الجلد فى الذود « عنى » كأول خط دفاعى لحمائى .

وإذا كان الجلد يقوم بدور دفاعى هام بالنسبة لجسمك كله فى حمايته ضد الغزو الميكروبي من الخارج فإنه بالنسبة لى يقوم بتخفيف حدة الصدمات وقوتها كما ذكرت لك سابقاً ، بالإضافة إلى وظيفته الرئيسة فى التصدى للغزو الميكروبي لرأسك ، أى أن وظيفة الجلد كخط دفاعى عام لحماية

جسمك مختلفة عنها بالنسبة لى كخط دفاعى خاص لحمايتى من الصدمات .

ويأتى بعد هذا الخط الدفاعى الأول - خط دفاع آخر أكثر قوة وتحصيناً ممثلاً فى عظام الجمجمة التى تحيط « بى » وتكفل لى الأمان الأعظم ؛ إذ لولا هذا التحصين القوى لسببت « لى » أى صدمة بسيطة ضرراً بالغاً حتى فى وجود فروة وجلد الرأس الغليظ ، وما يغطيه من شعر كثيف .

وتتكون الجمجمة من قطع عظمية تتصل ببعضها البعض اتصالاً وثيقاً من خلال تداخل حوافها المسننة ، وهذه العظام لا تتحرك إلا أن عظمة الفك السفلى هى العظمة الوحيدة التى تتحرك ، وفى حركتها تستطيع أن تتناول طعامك ، وتستطيع أن تنطق وتتكلم بالخير أو بالشر لست أدرى ! ويطلق على عظام الجمجمة نفس أسماء المناطق والأجزاء المقابلة لها على سطح جسمى : فالعظم الذى يعلو الفص الجبهى يطلق عليه ، العظم الجبهى ، والذى يعلو الفص الصدغى يطلق عليه العظم الصدغى ، والذى يعلو الفص الجدارى يطلق عليه العظم الجدارى ، والذى يعلو الفص المؤخرى يطلق عليه العظم المؤخرى ، بالإضافة إلى أجزاء عظمية أخرى هى عظم الفك العلوى ، وعظم الفك السفلى ، والعظم الوجي ، والعظم الأنفى ، وعظم النتوء الحلمى .

وتتكون عظام الجمجمة من طبقتين عظميتين بينهما طبقة مسامية بها مجاويف دموية عازلة وهذا التصميم يكسب الجمجمة صفات هامة هى :

• خفة الوزن .



« قوة ومتانة البناء .

« القدرة على حفظ درجة حرارتي ثابتة ، وعدم تأثرها بحرارة الجو الخارجية : أى أن ذلك التصميم يعمل على عزل حراريا مثل « الترموس » الذى تستعملونه فى حفظ حرارة السوائل والمشروبات .

وعظام الجمجمة لا تحيط إلا بجسمى ، وبأجسام زملائى المخيخ والجذع المخي والنخاع المستطيل ، ولا تكفل الحماية والأمان إلا لنا فقط ؛ لذلك فقد استلزم الأمر وجود تحصين آخر يوفر الحماية والأمان لزميلى النخاع الشوكى عضو مجلس إدارة جسمك .

ويتمثل هذا التحصين فى سلسلة الفقرات العظمية التى تجرى على امتداد ظهرك ، وتطلق عليها اسم « العمود الفقرى » .

وهذا العمود الفقرى مجموعة من الحلقات العظمية ترتبط كل حلقة والأخرى بغضاريف ، بدونها ما استطعت أن تميل بجذعك أو تحركه ، وفى وسط هذا العمود الفقرى يجرى زميلى النخاع الشوكى ممتدا إلى أسفل فى حماية وأمان .

ويتكون العمود الفقرى من مجموعة من الفقرات العظمية تطلق عليها بحسب موضعها من جسمك أسماء خاصة ، وهى كالآتى :

٧ فقرات عنقية .

١٢ فقرة ظهرية .

٥ فقرات قطنية .

٥ فقرات عجزية .

٤ - ٥ فقرات عصعصية .

## أغشية وسوائل دفاعية :

يأتى بعد هذا التحصين القوى ممثلاً فى عظام الجمجمة والعمود الفقرى - تحصين آخر يودى دوراً هاماً فى حمايتى على هيئة أغشية ، أو كما تسمونها « سحايا » :

ذلك أن حمايتى المستمدة من عظام الجمجمة وحدها لا تكفى ، ولا يمكن أن يؤتمن إلى ملامسة جسمى الرقيق الرخو مباشرة لهذا العظم الصلب الخشن ، وتأتى هذه الخطوط الدفاعية ممثلة فى أغشية ثلاثة ، بينها سائل هو « السائل المخى الشوكى » .

ويسمى الغشاء الخارجى « الأم الجافية » ، وهو غشاء لى غليظ يطن السطح الداخلى لعظام الجمجمة ، وعظام العمود الفقرى ، ويغضى الأجزاء الخشنة من هذه العظام ، فيضفى عليها ملمساً ناعماً .

وتخرج من هذا الغشاء امتدادات إلى أسفل تدخل إلى الشقوق الرئيسة بجسمى : كالشق المركزى الذى يقسمنى نصفين ، والشق الذى يفصل بينى وبين زميلى المخيخ إلا أن الوظيفة الرئيسة لهذا الخط الدفاعى - الأم الجافية - هى تغطية العظم الخشن العارى وإكسابه النعومة اللازمة لكى يصبح أكثر أماناً على احتضان جسمى الرقيق الرخو . أما الغشاء الداخلى فيسمى « الأم الحنون » وهو غشاء رقيق جداً يحيط بجسمى وبجسم زميلى النخاع الشوكى إحاطة تامة ، ويندس فى كل الشقوق والأخاديد ، فيلتصق بأسطح أجسامنا ، ويرسل فيها أوعية دموية لا حصر لها ، لتمدنا بقدر كبير مما نحتاج إليه من غذاء .

وبين الأم الحنون والأم الجافية الغشاء الثالث الذى يسمى « الغشاء العنكبوتى » ، وهو غشاء من نسيج رفيف يتصل بغشاء الأم الجافية بشبكة من الألياف الخيطية .

ويشغل الحيز المتوسط بين الغشاء العنكبوتى والأم الحنون سائل رقيق لا لون له هو « السائل المخى الشوكى » أو « السائل النخاعى » الذى يمثل خط دفاع قوى آخر يحيط « بى » .

ويقوم هذا السائل المخى الشوكى بحمايتى عن طريق امتصاص الصدمات بشكل بارع ومدersh ؛ فبالرغم من أن عظام الجمجمة تقوم بحمايتى من تلقى الصدمات بشكل مباشر فإن تلك الحماية وحدها تصبح غير ذات قيمة حتى لو بطن داخل عظام الجمجمة غشاء وأحاط بجسمى غشاءان آخران |

ذلك أن تلقى الرأس صدمة أو تحريكه حركة مفاجئة فإن ذلك كفيل بإصابتى وتهشيم جسمى على السطح الداخلى المقابل من عظام الجمجمة لولا هذا « السائل المخى الشوكى » الذى يعمل كوسادة داخل الجمجمة ، فيمتص الصدمات « عني » ، ويلطف احتكاكى بعظام الرأس .

غير أن حماية هذا الخط الدفاعى لجسمى ليست مطلقة بل لها حدود ؛ فإن تلقى رأسك ضربة قوية أو تحريكه بشدة ، أو التواء التواء مفاجئاً كما - يحدث فى الملاكمة - فإن كل تلك الصدمات ربما لا يستطيع هذا السائل المخى الشوكى امتصاصها ، فيصاب جسمى ، ويحدث ما يعرف بـ « ارتجاج المخ » وقد ينتهى بك الأمر بالموت .

غير أنه في الظروف والأحوال العادية لا تحدث تلك الحالات ، لأن هذا الخط الدفاعي السائل يقوم بدوره على أكمل وجه .  
والسائل المخى الشوكى يتركب - كيميائياً - من نفس تركيب سائل الدم بعد احتجاز كرات الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية ومعظم الجزيئات البروتينية ، ويتم ذلك من خلال شبكات دقيقة ومعقدة من أوعية دموية يطلق عليها « الصفائر المشيمية » ، وتحيط بالتجاويف البطينية .

ولقد سبق أن ذكرت لك أن هناك تجاويف تتخلل أجزاء جسمى وتمتلئ بسائل ، هذه التجاويف عددها أربعة وتعرف بـ « البطينات » ، كما أن هناك تجويفاً صغيراً جداً يجرى على شكل قناة بوسط جسم زميلى النخاع الشوكى ، ويعرف بـ « القناة الوسطى » ، هذه القناة قد تختفى في حالة البلوغ إلا أنها تتصل بأسفل بطين عند قاع جسمى وهو البطين الرابع الذى يتصل من خلال فتحة ضيقة من أعلى بالبطين الثالث الذى يتصل بدوره من خلال فتحة ضيقة أيضاً بالبطينين الأيمن والأيسر اللذين يقعان بنصفى جسمى وهما أكبر بكثير من البطينين الثالث والرابع ويجريان بطول جسمى ، ويقتربان من الأمام ويتعدان من الخلف .

وهذه البطينات تحيط بها « الصفائر المشيمية » التى تنضح فيها - فى البطينات - « السائل المخى الشوكى » الذى يجرى خلال البطينات حتى يصل إلى البطين الرابع ، فيتسرب عبر مسام دقيقة ليشغل الحيز ما بين الأم الحنون والغشاء العنكبوتى حيث يقوم بوظيفته الدفاعية

البارعة على النحو السالف الذكر .

وعملية نضج السائل المخي الشوكي من الصفائح المشيمية إلى البطينات عملية مستمرة ، وكذلك أيضاً عملية تسربه إلى داخل الحيز تحت العنكبوتى ، لذلك كان لابد أن يتسرب إلى الخارج مرة ثانية ، وهذا ما يحدث تماماً فى جزء صغير خاص من الغشاء العنكبوتى يسمى « الخمل العنكبوتى » ، وهو يشبه قماش القطيفة الذى تستعملونه . وفى هذا الخمل العنكبوتى تتركز الأوعية الدموية التى تقوم بامتصاص الزائد من السائل المخي الشوكى .

وهكذا تستمر دورة هذا الخط الدفاعى السائل . . من الصفائح المشيمية إلى البطينات ثم إلى الحيز العنكبوتى حيث يمتصه الخمل العنكبوتى ويعيده إلى الدم ، كل ذلك لكى يستطيع أن يقوم بحمايتى ويكفل لجسمى الأمان .

وقد يحدث انسداد فى نقطة ما خلال هذه الدورة : كأن يقف امتصاص السائل فى الخمل العنكبوتى نتيجة التهاب الأغشية التى تحيط « بى » - الالتهاب السحائى - فيتجمع السائل المخي الشوكى داخل الرأس ، ولا تتسرب الزيادة منه فى الدم ، فتتضخم الجمجمة وعلى الأخص فى منطقة الجبهة ، ويحدث ما يعرف باستسقاء الدماغ أو الدماغ المائى .

وإذا حدثت هذه الحالة فى الطفولة المبكرة ، وقبل أن تلتحم عظام الجمجمة - فإن الرأس يتضخم بشكل كبير ، ويصبح أكثر تشوهاً ، إلا أن مثل هذه الحالات ليست من الحالات المنتشرة بكثرة .

## سلاح للحرب الكيماوية :

وهذا السلاح ليس للهجوم بالطبع ، وإنما هو سلاح دفاعي ، إنه خط الدفاع السابع والأخير ، الذي يتولى حمايتي والدفاع « عني » ، ولكن بطريقة كيميائية معقدة ودقيقة .

إنه أحدث وأرق من كل ما عرفتموه من الأسلحة الكيماوية البشعة التي تستخدمها وتروج لها تلك الفئة الدنيئة منكم التي فقدت ضميرها وتجردت من إنسانيتها ومثلها ، وأصبح ابتكار الوسائل الكثيرة والمتطورة لتعذيب البشر هو اللذة الكبرى عندها ، والهدف الأسمى في حياتها ! إنه سلاح لا يقوم على البغى والعدوان على باقي زملائي أعضاء جسمك ، فأنا لم أعد به قنابل سامة لزميلى الكبد ، أو غازات لشل حركة زميلى القلب ، ونختق زميلتى الرئة ؛ ولكنه سلاح يعمل من أجل حمايتي وانتظام أدائي الذي يعود في النهاية عليك أنت يا عزيزي الإنسان بالسعادة كلها .

يقوم سلاحى الكيماوى الحربى هذا بوظيفته الدفاعية ضمن جهاز معقد غير معلوم لعلمائكم كل تفاصيله وأسراره الدقيقة حتى الآن . غير أن هناك حاجزاً من نوع ما بين الدم وبين سطح جسمى ، هذا الحاجز يقوم بمنع مرور بعض المواد بأكملها من الدم مباشرة إلى نسيج جسمى ، أو إلى السائل المخى الشوكى ، ويطلق على هذا الحاجز « الحاجز ما بين الدم والدماغ » .

ويعتقد علماءؤكم أن هذا الحاجز يتكون من طبقة من خلايا صغيرة

هي من حيث تكوينها توجد في منتصف الطريق بين خلايا الدم ، وبين خلايا جسمى العصبية ، وتقوم بعملية احتجاز المواد الضارة التى قد يحتويها الدم فى أثناء تدفقه بكميات كبيرة إلى جسمى بمعدل نصف لتر فى الدقيقة جالبا إلى الأغذية اللازمة .

ولقد استمر انتباه علماء الفسيولوجيا - علم وظائف الأعضاء - مشدوداً إلى الخلايا العصبية التى أتكون منها لزمان طويل على حين أغفلوا شأن هذه الخلايا الصغيرة التى تعمل بمثابة الرباط الضام لنسيج جسمى العصبى ، وأظهروا لها الكثير من الإهمال وعدم الاهتمام وأطلقوا عليها « الخلايا الغروية » أو « الغراء العصبى » الذى يحيط بالخلايا العصبية ويساندها ويدعمها نظراً لصغر حجمها ، وكثرتها الفائقة ، التى تبلغ أكثر من ١٠٠ ألف مليون خلية ، على حين أن خلايا جسمى العصبية تبلغ حوالى ١٤ ألف مليون خلية ، كما ذكرت لك من قبل .

غير أنه عندما ثبت أنها هى القادرة على الانقسام والتكاثر على عكس الخلايا العصبية التى لا تنقسم ولا تتكاثر ، وأن الأورام التى تصيب تنبتج من هذه الخلايا الصغيرة فإن ذلك أثار حماس عدد من الباحثين الذين عكفوا بصبر وذكاء على دراستها لمعرفة الدور الحقيقى الذى تقوم به .

وبعد رحلة أبحاث طويلة ومضنية توصل هؤلاء العلماء إلى الدور الأساسى الذى تقوم به هذه الخلايا الغروية ، وهو دور الحارس الأمين للخلايا العصبية ، فتخلق لها نوعاً من الحماية الكيميائية تمنع بها مرور بعض المواد بأكملها إلى جسمى فى حين تسمح بمرور البعض الآخر مثل سكر الجلوكوز والأوكسيجين اللذين أستهلك منهما مقداراً كبيراً فى



تأدية أعمال ووظائف ، وأى قصور فى أى منهما يسبب لى ضرراً بالغاً .  
 كذلك فهناك بعض المركبات الكيميائية لها خواص تمكنها من المرور بسهولة مثل « الباربيتورات » التى تكون المادة الفعالة فى الحبوب المنومة ، و « الأثير » و « الكلوروفورم » وهما من مواد التخدير ، و « أكسيد النيتروز » الذى يعرف بغاز الإضحاك ، و « السيانيد » و « الإستركنين » وهما من السموم ، و « الكحول » وبعض المواد المهدئة ، وهذه المركبات الكيميائية تحدث أثرها بإحداث اضطراب فى أداء خلايا جسمى لوظائفها بطرق مختلفة .

وتؤدى هذه الخلايا الصغيرة أيضاً دوراً هاماً للغاية فى تغذية خلايا جسمى العصبية التى لا تتغذى من الدم مباشرة مثل باقى خلايا جسمك ، بل تتغذى بطريق غير مباشر عبر هذه الخلايا الغروية الصغيرة ، ويعتقد كذلك أنها تقوم بدور فعال فى تخليق البروتينات نظراً لقدرتها على النمو والتكاثر .

غير أن أحدث ما توصل إليه علماءكم بالنسبة لهذه الخلايا الصغيرة هو أنها قد تكون عنصراً جوهرياً فى العمليات المتعلقة بأهم وظيفة أقوم بها ، وهى تلك العمليات التى تسمح باكتساب معارف ومعلومات وخبرات جديدة ، والتى تشكل أساس عملية التخزين فى الذاكرة .

وهكذا ظهرت آفاق جديدة فى عالمى الواسع غير المحدود الذى تحمله فوق عنقك ، والذى لم يخط فيه بحثك العلمى سوى خطواته الأولى بعد أن ظهر علم « كيمياء المخ » منبثقاً عن علم « الكيمياء الحيوية » العظيم ، لينير الطريق ، ويلقى الأضواء على ما قد غمض .

وإذا حدث أن أصاب جسمى ورم فإن هذا الحاجز بينى وبين الدم سيتلف ، ولن يستطيع القيام بعمله الدفاعى ، فإذا حقن فى الدم ذرات من اليود المشع فإنها لن تصل إلا فى مكان الورم حيث يتراكم هذا اليود المشع ، ويمكن بذلك تحديد موضع الورم .

كما أن السائل المخى الشوكى يشترك أيضاً فى هذا الجهاز المعقد الذى يقوم بحمايتى كيميائياً ، بالإضافة إلى أن تركيبى الكيميائى الذى يختلف تماماً وتركيب باقى أجزاء جسمك يصفى « على » نوعاً من الحماية الكيميائية ، فجسمى يحتوى نسبة أعلى من الدهون ، وهذه الدهون تتميز بأنها عالية فى تركيبها الجزيئى ، ومن أهم أنواعها « الليسثين » ، و « السفنجوميلين » وهى لا تساعد على انتشار بعض المواد بمثل الحرية التى تنتشر بها فى خلايا جسمك المختلفة .

بهذا كله يقوم الخط الدفاعى السابع الذى يتولى حمايتى كيميائياً بدوره الرائع كأعظم سلاح للحرب الكيماوية عرفته البشرية ! .

## هيئة المواصلات العصبية

تتولى نقل أوامرى إلى كل أجزاء جسمك وكذلك تقارير المؤثرات التى تبعث بها حواسك المختلفة من سمع وبصر وشم ولمس وذوق إلى مراكزها الخاصة على جسمى ، هيئة مواصلات خاصة تنتشر أسلاكها وكابلاتها العصبية تحت جلدك ، وفى كل أعضاء جسمك على هيئة شبكة دقيقة تتجمع أطرافها فى النهاية عندى فى مراكزها الخاصة .

ولكى تعرف أهمية هذه الهيئة العظيمة أقول لك : إنه بدونها لن يكون هناك بنى وبينك أى اتصال ، ولعلك تستطيع أن تدرك الآن بعد كل هذا الحديث ماذا يعنى انقطاع الاتصال بينى وبينك ؟

فى كل لحظة تتولى هيئة المواصلات التابعة « لى » داخل جسمك نقل سيل متدفق من الإشارات والرسائل العصبية « إلى » من سطح جلدك ، ومن عينيك وأذنيك وأنفك وأحشائك الداخلية ، ومن قلبك وكبدك ورثيتك ، ومن كل مكان بجسمك !

وفى نفس اللحظة تقوم الملايين من « الأسلاك » العصبية التابعة لهيئة المواصلات بنقل أوامرى إلى مختلف عضلاتك وأجهزتك ونقل تنبيهاتى إلى غددك المختلفة ، وكذلك نقل تعليماتى باتخاذ إجراءات سلوكية معينة لكل عضو من أعضاء جسمك .

هذا بالإضافة إلى « السويتش » الداخلى الذى يتبع إدارة هيئة المواصلات الرئيسة ، ويتولى ربط واتصال مختلف خلايا ومراكز جسمى

الخاصة ببعضها البعض ، والتنسيق بينها ؛ حتى يمكن أن أقوم بدورى نحوك كاملاً ، فأمنحك القدرة على التفكير والخيال والتصور والذاكرة والكتابة والكلام والسمع والإبصار وغير ذلك .

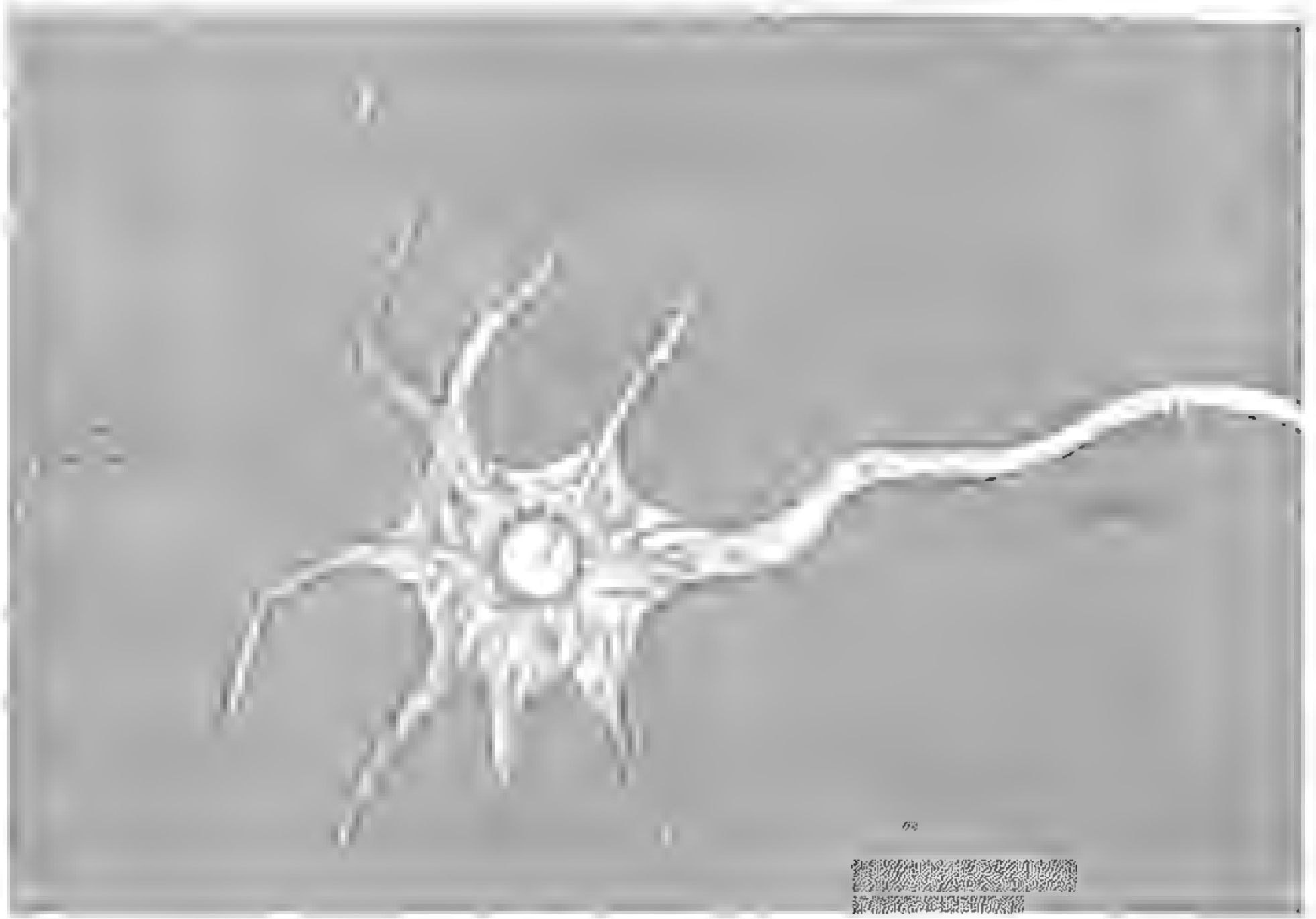
وهكذا تبقى هذه الهيئة العظيمة للمواصلات العصبية ، تعمل « معى » ليلاً ونهاراً فى يقظة تامة ، تجيب وتستجيب لأدق الهمسات والإشارات العصبية .

\* \* \*

### أسلاك وكابلات عصبية :

وهذه الشبكة الدقيقة من الأسلاك العصبية التى تنتشر فى كل أجزاء جسمك ، وتولى القيام بكل هذه الأعمال الضخمة التى لا تستطيع القيام بمثلها أى هيئة مواصلات أرضية - استطعت أن تشيدها أنت يا عزيزى الإنسان بيديك حتى الآن ، هذه الشبكة العصبية الدقيقة ليست فى حقيقة أمرها سوى زوائد دقيقة - مثل السلك الكهربى الدقيق - تخرج من كل خلية عصبية لتصلها بمجموعة من خلايا العضو الذى تسيطر عليه كاللسان أو العين أو غير ذلك ، وتتجمع هذه الأسلاك الدقيقة فى طريقها إلى أعضاء جسمك المختلفة لتكون « كابلات » عصبية ، عبارة عن مجموعات من هذه الأسلاك ، هى ما يطلق عليه « الأعصاب » .

وقد تخرج هذه الزوائد الدقيقة من الخلية العصبية لتصلها بخلية عصبية أخرى ، حتى يكون هناك تعاون واتصال وتخطيط بين هذه الخلايا العصبية .

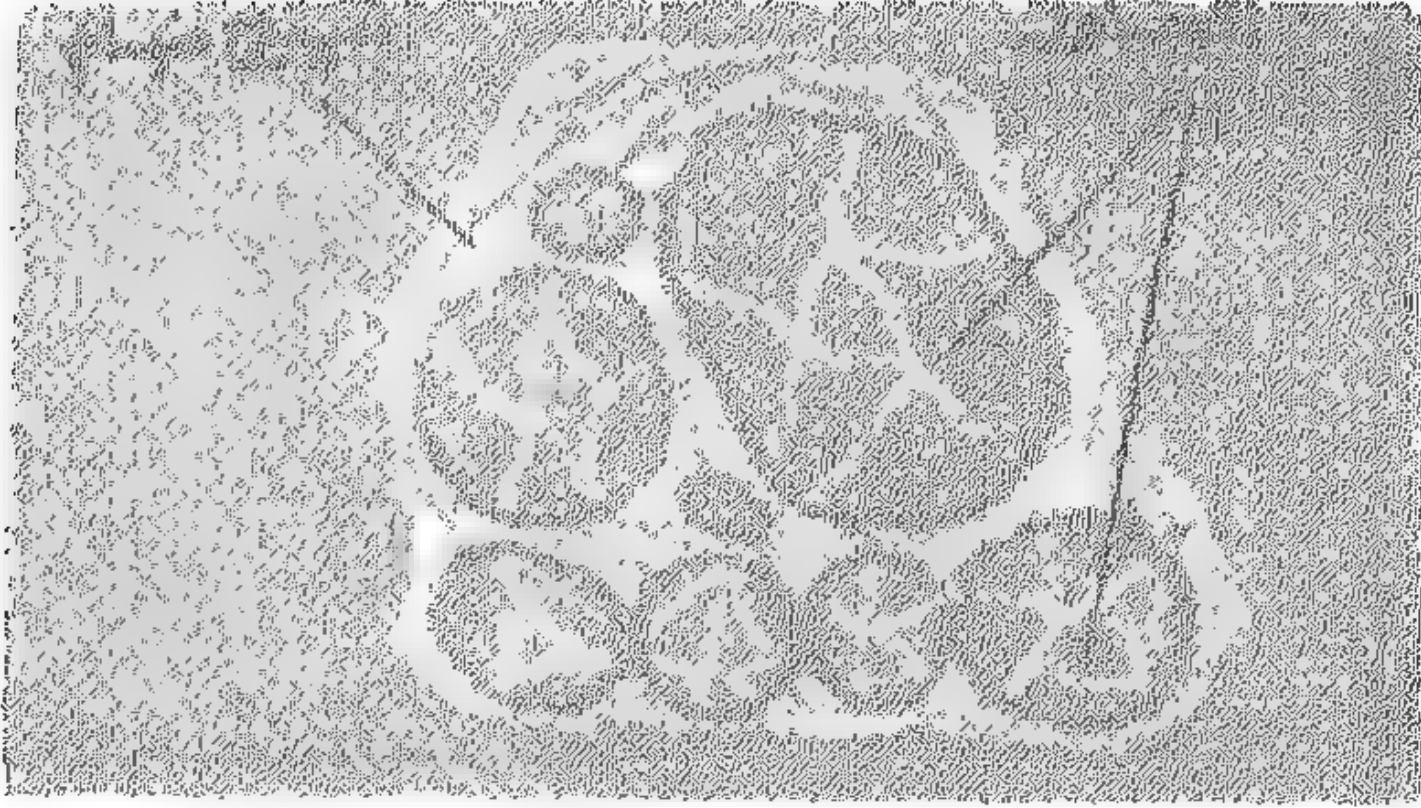


. زوائد دقيقة مثل السلك الكهربى الدقيق - يخرج من كل خلية عصبية  
لتصلها بمجموعة من خلايا العضو الذى تسيطر عليه .

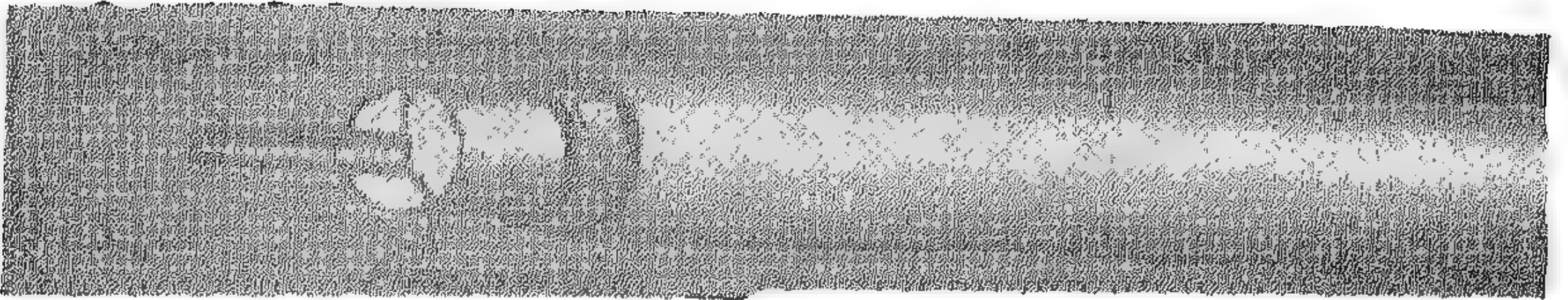
وفي هذه الأعصاب فإن كل سلك عصبي من سلوكها قد يختلف في وظائفه تماماً ووظائف غيره ، وينعزل فيه كل منها عن الآخر ، ويؤدي وظائفه الخاصة به ، أى أن جمع هذه الأسلاك معاً في كابل واحد - العصب - يساعد فقط على تماسكها ودعمها . . أليس في الاتحاد قوة ؟ والسلك العصبي الذى هو الوحدة التى تتكون منها هيئة المواصلات العصبية التابعة « لى » داخل جسمك - عبارة عن زائدة دقيقة تخرج من جسم الخلية العصبية ، ولعل هذه الزوائد الدقيقة التى تخرج من أجسام الخلايا العصبية هى أهم ما يميزها - من ناحية الشكل - عن باقى خلايا جسمك .

ففى أجزاء مختلفة من جسم الخلية العصبية تخرج زوائد دقيقة تتفرع كل واحدة منها إلى فروع أدق ، غير أنه فى نقطة معينة من جسم الخلية تنبثق زائدة طويلة جداً - السلك العصبي - لا تتفرع خلال مسارها الطويل فى جسمك ، بل تتفرع فى نهايتها ، وتسمى هذه الزائدة « المحور » ومن تجمع عدة محاور عصبية معاً يتكون العصب الذى سبقت الإشارة إليه .

والمحور العصبي رفيع جداً ، ولا يمكن أن يرى إلا بالميكروسكوب ، حيث إن غلظه يبلغ من ٢ إلى ٢٠ جزءاً من الألف من المليمتر ، ومع ذلك فإنك إذا فحصته تحت الميكروسكوب فستجد أنه بالغ التعقيد محكم البناء . ذلك أنه يغلفه طبقة من مواد كيميائية دهنية شديدة التعقيد ؛ فكل خمسة جزيئات منه تشمل جزيئين من الكوليسترول ، وجزيئين من مركبات دهنية تحتوى على الفوسفور يطلق عليها الفوسفاتيدات ، وجزيئاً خاصاً من



مجموعة من المحاور العصبية تتجمع في عصب ، لزيادة تماسكها . . أليس  
في الإتحاد قوة ؟



. . . المحاور العصبية رفيعة جداً ، ولا يمكن أن يرى إلا بميكروسكوب . . وهو  
بالغ التعقيد محكم البناء . . ويغلفه من الخارج طبقة من مواد كيميائية دهنية  
شديدة التعقيد . . .



مركب معقد من أشباه الدهنيات يحتوى سكرًا ، بالإضافة إلى كميات بسيطة من مركبات أخرى ، وهذا التركيب المعقد هو الذى يضمن على الأعصاب اللون الأبيض ، ويطلق على هذه الطبقة التى تغطى المحور العصبى وتغلفه اسم « الغمد النخاعى » .

ولقد كان هذا الغمد النخاعى فى بداية تكوينه عبارة عن شريط من الخلايا التفت حول المحور العصبى الخفافاً لولياً ، وعرفت باسم « خلايا شفان » نسبة إلى عالمكم الألمانى - تيسودور شفان - ثم أخذ هذا الشريط الخلوى اللولبى يضيق شيئاً فشيئاً حتى غلف المحور تماماً ، وبذلك تكون الغمد النخاعى الذى لا يزال يحتفظ بالنويات الصغيرة التى هى بقايا خلايا شفان .

ولا يغلف الغمد النخاعى كل أجزاء المحور العصبى ، ولكنه يغلف أجزاء معينة منه ، ويترك فواصل ضيقة بين هذه الأجزاء عارية من مادة الغمد الدهنية ، وتسمى هذه الفواصل الضيقة « عقد رانيفير » نسبة إلى عالم الأنسجة الفرنسى « لويس أنطوان رانيفير » الذى وصفها لأول مرة سنة ١٨٧٨ ، وبذلك يبدو المحور كقطع متصلة من « السجق » .

ولم يتوصل علماءؤكم حتى الآن إلى الدور الكامل الذى يقوم به هذا الغمد النخاعى ، إلا أنه قد تم التوصل إلى بعض وظائف هامة يقوم بها على حين أن الكثير من الأسرار لا تزال تختفى داخل التركيب المعقد لهذا الغمد :

فمن الوظائف الهامة التى يعتقد علماءؤكم أنه - الغمد النخاعى - يقوم بها ، وظيفة العزل الكهربى للمحور لمنع تسرب الانبعاثات العصبية

التي تنطلق عبْرهُ على هيئة شحنات كهربية ضعيفة - سأحدثك عنها بعد قليل - إلى المحاور العصبية والأنسجة الأخرى المجاورة ، أى أن الغمد وهو يتكون من مادة دهنية عازلة للكهرباء ، يمنع فقدان كفاية المحور ، ويساعد على حسن أدائه لوظيفته .

غير أنه من الأسرار التي لم يتم التوصل إلى حل لها بعد إنما هو ذلك التركيب الكيميائي المعقد للغمد النخاعي على النحو الذي يجعل الاعتقاد في أن وظيفته الوحيدة هي العزل الكهربائي أمراً يحيط به الكثير من الشكوك إلى الحد الذي يبعث على الاعتقاد بقيامه بوظائف حيوية أخرى غير مجرد عملية العزل الكهربائي على الرغم من أهميتها .

كما أن الغمد النخاعي يقوم أيضاً بالمحافظة على سلامة وحيوية المحور العصبي الذي هو امتداد طويل لجسم الخلية العصبية عبر مسافات بعيدة داخل جسمك : فعندما يمتد المحور مبتعداً عن جسم الخلية فإنه يفقد الاتصال بالنواة - نواة الخلية العصبية - التي تؤدي دوراً هاماً بالنسبة لنشاط الخلية وحيويتها ، وهنا يقوم الغمد النخاعي بما يحيط به من نويات صغيرة هي بقايا خلايا شفان بالمحافظة على سلامة وحيوية أجزاء المحور العصبي ، ولعل ما يؤكد ذلك أن المحاور العصبية التي لا أغمد لها ، يحيط بها شريط لولبي من خلايا شفان الصغيرة ذات الأنوية .

وبالإضافة إلى ذلك فإن الغمد النخاعي يقوم أيضاً بدور محطات تقوية الانبعاثات العصبية ، فقد وجد أن سرعة الانبعاثات العصبية في المحور الذي يغلفه غمد أعلى بكثير منها في محور بنفس القطر ولا يغلفه غمد .

كما أن هناك علاقة بين بعض الوظائف وبين وجود الأغمداد حول الأعصاب الخاصة بهذه الوظائف : فالطفل الحديث الولادة لا يبصر عقب ولادته مباشرة ، وذلك لأن العصب البصرى لم يكن قد تم تغليفه بالغمد النخاعى بعد ، وعندما يتم تغليف هذا العصب البصرى بعد وقت غير طويل يستطيع هذا الطفل الصغير أن يبصر .

كذلك الأعصاب المتصلة بعضلات السيقان لم تكن فى البداية مغلفة بالغمد النخاعى ، ومن ثم فإن الطفل الصغير لا يستطيع المشى إلا بعد عام تقريباً ، حيث يكون قد تم تغليفها بهذا الغمد الساحر العجيب . وقد تحدث الإصابة بمرض يؤدي إلى إذابة أجزاء من هذه الأغمداد حول بعض المحاور العصبية ، فتفقد من ثم وظيفتها ، ويظهر على الشخص المصاب بهذا المرض أعراض أهمها الحساسية المرفقة ، وازدواج الرؤية وانعدام الإحساس فى بعض الأماكن من الجسم ، والشعور بأحاسيس غير طبيعية فى بعضها الآخر ، ويعرف هذا المرض باسم « التصلب العصبى المبثر » حيث يتعثر الكثير من المحاور العصبية من أغمادها فى أماكن كثيرة من الجسم ، وتظهر بدلاً منها مناطق ليفية تغطى أجزاء مختلفة من المحور الذى تعثر من غمده .

والأعصاب تنقسم من حيث وظيفتها إلى ثلاثة أنواع :

• أعصاب حسية . . . وهى تحتوى محاور عصبية تنقل الأحاسيس المختلفة من سطح جلدك وأعضاء الحس المختلفة بجسمك إلى مراكزها الخاصة بجسمى وبجسم زميلى النخاع الشوكى .

• أعصاب حركية . . . وهى تحتوى محاور عصبية تحمل الإشارات

والتنبهات العصبية إلى عضلات جسمك المختلفة ؛ لكي تقوم هذه العضلات بحركات الانقباض والارتخاء المختلفة مؤدية بذلك وظائف عدة .

أعصاب مختلطة . . وهذه تحتوى محاور عصبية من النوعين السابقين - حسية وحركية - وهى أكثر الأعصاب انتشاراً داخل جسمك .

\* \* \*

### سنترالات مركزية :

وهذه الشبكة العصبية الدقيقة التى تنتشر فى كل أجزاء جسمك تتكون أساساً من خروج ٤٣ زوجاً رئيساً من الأعصاب التى يتجه كل منها بعد أن يتفرع إلى فروع صغيرة وكثيرة إلى عضو خاص أو جزء معين من جسمك ، وكأنما كل عصب رئيسى من هذه الأعصاب بمثابة سنترال مركزى بداخلك يقيم بينى وبينك اتصالاً وثيقاً .

وهذه الأعصاب الرئيسة التى تخرج من الجهاز العصبى المركزى منها ١٢ زوجاً من الأعصاب تنبثق من سطح جسمى الأسفل ، وتسمى « الأعصاب المخية » على حين أن الواحد والثلاثين زوجاً الأخرى تخرج من النخاع الشوكى - من المادة الرمادية - وتسمى الأعصاب الشوكية .

والأعصاب المخية تعرف بأرقام خاصة بكل زوج منها ، من رقم ١ إلى رقم ١٢ ، بالترتيب ابتداء من الجزء الأمامى إلى الجزء الخلفى من جسمى ، وذلك على النحو التالى :

- ١ - العصب الشمي : وهو عصب حسي ينقل أحاسيس الشم من أنفك .
- ٢ - العصب البصري : وهو عصب حسي ينقل أحاسيس الرؤية من عينيك إلى الفص المؤخرى من جسمي .
- ٣ - العصب المحرك للعين : وهو يسيطر على حركات عينيك .
- ٤ - العصب البكري : وهو يساعد على تحريك العين أيضاً إلا أنه أصغر الأعصاب المخية .
- ٥ - العصب التوهمي الثلاثي : وهذا العصب مختلط ، أى أنه يحتوى على محاور عصبية حسية ، وأخرى حركية تتحكم في عضلات المضغ . والمحاور العصبية الحسية تنقسم ثلاثة أقسام - وهذا سبب التسمية - وكل قسم يمد جزءاً معيناً من جلد الوجه ؛ كما أن هذا العصب هو أكبر الأعصاب المخية
- ٦ - العصب المبعد : وهو العصب الثالث الذى يسيطر على حركة العين ، وهو عصب حركي أيضاً .
- ٧ - العصب الوجهي : وهو عصب مختلط ، تسيطر المحاور الحركية فيه على عضلات « التعبير » فى الوجه ، وعضلات أخرى بالرقبة ، أما محاوره الحسية فتقلل أحاسيس التذوق من مقدمة اللسان .
- ٨ - العصب السمعي الاتزانى : وهو عصب حسي ينقل جزءاً منه أحاسيس السمع على حين ينقل الجزء الآخر الأحاسيس الخاصة بموضع الرأس وطبيعة حركته والمحافظة على اتزانه .
- ٩ - العصب اللساني البلعومي : وهو عصب مختلط يمد محوراً

عصبياً حركياً واحداً إلى عضلة واحدة في الرقبة ، على حين تنقل المحاور الحسية الأحاسيس من اللسان والبلعوم .

١٠ - العصب الحائر : وهو عصب مختلط يمد عضلات الحنجرة والرقبة والقلب والرئتين والقناة الهضمية والبنكرياس ، وكذلك يسيطر على إفراز العصارة الهاضمة .

١١ - العصب التابع : وهو عصب حركى يتحكم فى عضلات الرقبة .

١٢ - العصب تحت اللسانى : وهو عصب حركى يهيمن على حركات اللسان .

\* \* \*

تيارات كهربية تسرى بداخلك :

يتم نقل الرسائل والانبعاثات العصبية إلى مراكزها المختلفة بجسمى ، وكذلك الأوامر والإشارات التى أصدرها إلى مختلف عضلاتك وأجهزتك عبر الأعصاب الحسية والأعصاب الحركية التى تكون شبكة الأعصاب الدقيقة التابعة لهيئة المواصلات التى تنتشر داخل جسمك ، كما أشرنا من قبل .

ولكن كيف تقوم أسلاك هيئة المواصلات العصبية هذه بنقل هذا السيل المتدفق من الرسائل والبرقيات والإشارات والأوامر ، على هيئة انبعاثات عصبية ؟

إن ذلك يتم عبر تيار كهربى يسرى فى هذه الأسلاك العصبية المنتشرة داخل جسمك . . . وقبل أن يقفز صاحبكم « الثائر » مرة أخرى غاضباً متمرداً على هذا القول فهو لا يستطيع أن يتصور تياراً كهربياً يمكن أن يسرى بداخل جسمه دون أن يصعق و « ينشف » أقول له مهدثاً ثورته قبل أن تنفجر إن ذلك يحدث بالفعل !

ولكن هذا التيار الكهربى قوته ضعيفة للغاية بحيث إنه إذا وضع قطب كهربى دقيق على فروة رأسك فإنه سوف يسجل تياراً كهربياً ضعيفاً تتردد قوته ما بين ٥ إلى ٥٠ جزءاً من مليون جزء من الفولت ، وهذا يعنى إذا تم توصيل الأقطاب الكهربائية المثبتة على رأس ٦٠ ألف رأس من رءوسكم البشرية بأسلاك كهربية دقيقة ، ثم تجمع هذه الأسلاك جميعاً فى سلك واحد يتصل بمصباح بطارية صغيرة قوته ١,٥ من الفولت - فإن هذا المصباح سيضيء !

غير أن علماءكم قدروا أن مقدار الطاقات الكهربائية التى تنطلق من جميع خلايا جسمى تصل فى قوتها إلى ٢٥ ( وات ) .

ولابد أنك الآن يا عزيزى الإنسان تتساءل فى حيرة وفضول : من أين يأتى هذا التيار الكهربى وأى منبع خفى يولده دون أن تشعر ؟ .

فى الحقيقة فإننى لست مزوداً بمولد خارجى يقوم بإنتاج هذه الطاقة الكهربائية إلا أن خلايا جسمى العصبية تملك قدرة فريدة على توليد الطاقة الكهربائية نتيجة لتفاعلات كيميائية معقدة تحدث داخلها وحولها ، وكأنما كل خلية عصبية من خلايا جسمى بمثابة بطارية كهربية ميكروسكوبية تخرج منها أسلاك دقيقة ، لتصلها بخلايا مخية أخرى ، أو بمجموعة



من خلايا العضو الذى تسيطر عليه كما أشرت سابقاً .  
 ويعتبر انبعاث هذه الطاقة الكهربائية هو سر الحياة ، واختفاؤها  
 وعدم ظهورها يعنى الموت وانطفاء شعلة الحياة فى جسدك .  
 والمنبع الأساس لهذه الكهربائية يأتى من عملية كيميائية تعرف بـ  
 « التبادل الأيونى » ، والأيون جزء صغير من المادة يحمل شحنة كهربية  
 موجبة أو سالبة ، وفى هذه العملية - التبادل الأيونى - تتحرر كمية من  
 الإلكترونات - والإلكترونات جسيمات ذات شحنة كهربية سالبة -  
 تنطلق مكونة هذه الانبعاثات العصبية الكهربائية .

وتتم هذه العملية - الانبعاث العصبى الكهربى - من خلال مواد  
 كيميائية كثيرة ومعقدة ، أشهرها المادة التى تعرف باسم « الأسيتيل كولين »  
 وهى ناتجة من إحداث تفاعل بين مادتين فى الخلايا غالباً : وهما حمض  
 « الخليك » و « الكولين » ، ومن تفاعلها تحدث عملية التبادل الأيونى  
 التى ينشأ عنها موجة انعدام الاستقطاب ، ويكون ذلك بداية الانبعاث  
 العصبى .

ولا تبقى مادة الأسيتيل كولين التى ينتجها العصب مدة طويلة ،  
 لأن وجودها يمنع استعادة الاستقطاب - أى ظهور الشحنات الموجبة  
 والسالبة - فىقوم إنزيم « الكولين إستريز » بتفكيك الأسيتيل كولين  
 إلى حمض خليك وكولين مرة ثانية ، فيتضاعفان من جديد ، ويتكون  
 الأسيتيل كولين ، وتنطلق موجة من انعدام الاستقطاب . . وهكذا .

وتتم هذه العملية - عملية انعدام الاستقطاب واستعادته - بسرعة  
 هائلة تبلغ من الزمن فترة لا تزيد على واحد على مليون من الثانية ،

وهي تتم تحت تأثير إنزيم الكولين إسترينز الذي يوجد في كل الخلايا العصبية ، وتتناسب كميته والجهد الكهربائي الناتج ؛ لذلك فهو في العضو الكهربائي لسلك « الرعاد » يوجد بتركيز مرتفع .

وبهذا ينطلق الانبعاث العصبي الكهربائي إلى غايته على طول مسار المحور العصبي بسرعة تبلغ ٣٦٠ كيلو متراً في الساعة أو ١٠٠ متر في الثانية الواحدة : أي أنه يقطع المسافة بطول جسمك في أقل من جزء من خمسين جزءاً من الثانية ، وبهذا أيضاً تتضح لك الصورة التي تتكون بها الشحنات الكهربائية التي تمثل الانبعاث العصبي الكهربائي عن طريق مواد كيميائية لها طبيعة خاصة .

وغالباً ما يتصل محور عصبي ومحور آخر عن طريق تشابك نهايات الزوائد الدقيقة المتفرعة معاً في نقط اتصال أو تشابك ، غير أن هذا الاتصال ليس اتصالاً تاماً بين هذه الزوائد ، وإنما توجد دائماً ثغرة ميكروسكوبية دقيقة لا يزيد قطرها على واحد من الألف من المليمتر ، وتسمى هذه الثغرة - تجاوزاً - « ثغرة الاتصال » .

وقد كان الاعتقاد قديماً أن الانبعاث العصبي يسرى من نهاية محور إلى محور آخر - عبر ثغرة الاتصال - عن طريق إطلاق شرارة كهربائية ؛ كما يحدث للكهرباء عندما تنطلق عبر وسط مفرغ من موصل إلى موصل آخر ، ولكن هذا الاعتقاد سرعان ما تداعى ؛ إذ أن الجهد الكهربائي في الأعصاب جهد ضعيف بحيث لا يسمح بدفع الانبعاث العصبي الكهربائي من محور عصبي إلى محور آخر عبر ثغرة الاتصال هذه .

ولتتمكن علم « الكيمياء الحيوية » في الآونة الأخيرة من تحقيق

ذلك التقدم الرائع والمذهل في تحليل سلاسل التفاعلات الكيميائية التي التي تحدث في خلايانا العصبية ، كان له دور كبير في كشف كثير من الأسرار التي تحيط « بى » ، والتي ما زال طوفان عظيم منها ينتظر الكثير من جهود علمائكم قبل أن أكشف لك عنها ، وأهمس لك بها .  
وبهذا التقدم الكيميائى استطاع علماءكم حل هذه المشكلة - مشكلة انتقال الانبعاث العصبي الكهربى عبر ثغرة الاتصال - وذلك عن طريق التفاعلات الكيميائية .

فعندما يصل الانبعاث الكهربى في المحور العصبي إلى ثغرة الاتصال فإنه يتكون عند نهاية المحور مادة الأسيتيل كولين التي تعبر ثغرة الاتصال وتؤثر في نهاية المحور العصبي الآخر ، فتحدث بذلك انبعاثاً عصبياً كهربياً يسير في المحور العصبي إلى أن يصادف ثغرة اتصال أخرى ، فيعبرها كيميائياً . . . وهكذا .

وكما أن المحاور العصبية تتصل معاً عن طريق تشابك نهايات الزوائد الدقيقة المتفرعة لكل منها في نقط اتصال أو تشابك - فإنها - المحاور العصبية - تتصل أيضاً بأعضاء جسمك لتتقل إليها أوامرى المختلفة التي تنطلق عبر الأسلاك العصبية على هيئة انبعاثات عصبية ، ويتم ذلك عن طريق اتصال نهاية المحور العصبي بالغلاف الذى يحيط بعضلة هذا العضو حيث يتفرع بعد ذلك إلى فروع دقيقة ينتهى كل واحد منها إلى واحدة من ألياف هذه العضلة .

وكما سبق فإن اتصال فروع المحور بألياف العضلات لا يكون اتصالاً وثيقاً ، وإنما توجد أيضاً ثغرة اتصال تسمى « الملتقى العصبي العضلى »

وفيها يتكون الأسيتيل كولين الذى يعبرها إلى الألياف العصبية ، حيث يؤثر عليها ويؤدى إلى تدفق كميات كبيرة من أيونات الصوديوم ، فتحدث موجة من انعدام الاستقطاب ، وتستجيب في النهاية هذه الألياف العصبية بالانقباض ، ويكون انقباض جميع الألياف العصبية التي يتفرع إليها عصب واحد مرة واحدة .

وإذا حدث أن توقف عمل إنزيم الكولين إستريز ، الذى يقوم بعملية هدم مركب الأسيتيل كولين إلى حمض خليك وكولين نتيجة لتفاعل مواد معينة معه - فإن الانبعاث العصبى يتوقف ، ولن يحدث تنبيه للعضلات ، وبذلك يحدث « الشلل » .

وقد استخدمت تلك الفئة منكم التي أطلقت عليها اسم « الهنود الحمر » مواد سامة لإحداث هذا الشلل في جسم العدو أو الفريسة عن طريق وقف عمل إنزيم الكولين إستريز ، وذلك بتغطية أسنة السهام بها .

ومن أشهر هذه المواد : مادة « الكورار » التي نسج حولها الكثير من القصص والأساطير لغرابة وغموض ما تحدثه في جسم الكائن الحي في ذلك الوقت ؛ كما أنها أستخدمت في ارتكاب الكثير من الجرائم المشيرة بعد ذلك .

وقد توصل بعض علماء الكيمياء الألمان منذ ما يقرب من ثلاثين عاماً إلى اكتشاف عدد من المركبات الكيميائية التي تستطيع بسهولة النفاذ في الجلد ، وتوقف عمل إنزيم الكولين إستريز ، وتسبب القضاء السريع على الكائن الحي .

وليست مادة الأسيتيل كولين هي المادة الكيميائية الوحيدة الوسيطة

في المراكز العصبية ؛ فقد أصبح علماءكم يعرفون الآن عدداً كبيراً من هذه المواد التي أطلقوا عليها أسماء مختلفة ومعقدة من بينها : « النور أدريئالين » و « السير وتونين » و « حمض جاما أمينو بيوتيريك » . . . وغير ذلك .

وكل من هذه المواد تقوم بدورها بطرق خاصة ، فكل نقطة تشابك أو توصيل بين خلية عصبية وأخرى تتميز بتفاعلاتها الكيميائية الخاصة التي تتم بهدف حدوث الانبعاثات العصبية الكهربائية واستمرار تدفقها على نفس الأساس السابق ذكره وإن اختلف بعض الشيء في المظهر .

كما أن الأدوية المستخدمة في علاج الأمراض العصبية وخاصة أدوية الهلوسة ، يتوقف أثرها على النشاط الذي تمارسه إزاء هذه المركبات الكيميائية داخل أدق وأعظم معامل على الإطلاق عن طريق تكوين مركبات وسيطة منظمة للانبعاثات العصبية التي تأتي « إلى » من مختلف أجزاء جسمك .

\* \* \*

### تسجيل أفكارك وأحلامك :

ثم يبقى أن أشير إليك يا عزيزي الإنسان بعد ذلك - وقبل أن أنتقل إلى جزء آخر من رسالتي - إلى أن هذه الانبعاثات العصبية تطلق موجات كهربية أمكن أن يقيسها علماءكم ، وكان عالم الفسيولوجيا البريطاني الكبير « ريتشارد كاتون » هو أول من اكتشفها عام ١٨٧٥ عندما كان يجري تجاربه على مخ كلب ، مستخدماً أقطاباً دقيقة ، واستطاع أن يكتشف هذه الموجات الكهربائية الضعيفة بصعوبة بالغة .

ففى كل الأوقات سواء كنت نائماً أم مستيقظاً - فإننى أطلق الكثير من هذه الموجات الكهربية ؛ لأن مختلف خلايا جسمى العصبية تظل تعمل بصفة مستمرة ؛ حتى لو توقفت الأحاسيس المختلفة . كأن ترقد مسترخياً تماماً بغير حركة فى مكان مظلم هادئ لا رائحة فيه ؛ فإن قلبك لن يكف عن الضخ ، وعضلات صدرك التنفسية لن تتوقف عن الحركة وفكرك وخیالك يظلان يعملان .

ومن ثم فإنه لا تكاد تمضى لحظة من عمرك دون أن تطلق آلاف الملايين من خلايا جسمى العصبية انبعاثاتها وموجاتها الكهربية الكثيرة عبر الأسلاك العصبية ؛ لكى أبقى نشيطاً حياً دائماً ، ولا يتوقف انطلاق هذه الموجات الكهربية إلا فى حالة موتى التى تعنى موتك أيضاً .

وقد استطاع علماءؤكم بعد « ريتشارد كاتون » بحوالى نصف قرن من الزمان أن يطوروا طرق اكتشاف هذه الموجات الكهربية الضعيفة والتى تتردد قوتها كما ذكرت لك من قبل ما بين ٥ إلى ٥٠ جزءاً من مليون جزء من الفولت ، واستطاعوا أيضاً تكبيرها وتسجيلها ، باستخدام أجهزة أرقى وأدق ، وكان ذلك بداية ظهور الجهاز المسمى « رسام المنح الكهربى » والذى يمكن به قياس نشاطى الكهربى وتسجيله فى تقارير مختلفة .

وهذا الاكتشاف له أهمية عظيمة فى تشخيص الكثير من الأمراض التى تصيب بعض أجزاء جسمى ، وخاصة بعد استخدام عقول إلكترونية صممت لتحليل هذه الموجات الكهربية المختلفة التى تُسجل فى تقارير وبيانات على هيئة ذبذبات مختلفة الشدة . . ومن أهم الأمراض التى يمكن تشخيصها بواسطة « رسام المنح الكهربى » : أورام المنح ، والجوانب

المستترة لمرض الصرع ، والأمراض العقلية المختلفة ومعركة أسبابها ، كما أنه في أثناء النوم والأحلام يحدث تغيرات في هذه الموجات الكهربائية ، وقد أمكن قياسها وتسجيلها أيضاً .

وهناك الكثير من المزايا والاستخدامات الهامة لهذا الجهاز في طريقها إلى الاستعمال والتطبيق بفضل جهود علمائكم العظماء حقاً .

وهذه الموجات الكهربائية التي تنشأ في الأجزاء المختلفة من قشرى المخية ليست متشابهة تماماً ، بل بينها سمات وقسمات متميزة ؛ فهي تختلف بعضها وبعض شدة وطولاً ، ويقوم جهاز رسام المخ الكهربى بترجمتها إلى عدد من الخطوط المتعرجة التي يختلف مقدار تعرجها على حسب الحالات التي أتعرض لها سواء كانت يقظة ونشاطاً ، أو راحة واسترخاء ، أو نوماً وأحلاماً .

وقد توصل علماءكم إلى أربع موجات أو إيقاعات كهربية أساسية تصدر عن نشاطى وقيامى بوظائفى ، وأطلقوا عليها أسماء : « ألفا » و « بيتا » و « دلتا » و « ثيتا » ، وتفاوتت هذه الموجات من شخص لآخر ، وهى تبدأ ضعيفة للغاية عند لحظة ميلادك ، ثم تزايد باطراد حتى تصل إلى سن البلوغ ، وبعد سن الخامسة والستين تعود ثانية إلى الانخفاض .

وليست هذه الموجات الأربع هى ما يصدر « عنى » وما تبعثه خلايا جسمى ، بل إن هناك الملايين من الموجات الكهربائية الغامضة التي لا تزال تحير علماءكم فهى بغير شك تشير إلى دلالات وأشياء كثيرة ، سوف يودى تحليلها وتفسيرها إلى فتح آفاق واسعة أمامهم لمزيد من معرفتى وفهم الكثير من أسرارى ، لهذا أخذوا يستعينون بالعقول الإلكترونية



والأجهزة الدقيقة المتقدمة لتصنيف هذه الموجات العجيبة وتحليلها ثم فصلها إلى معلومات ، هذه الموجات تبدو أمام العلماء الآن كأنغام مثيرة في لحن نشاز غامض !

وبصفة عامة فإن هذا موضوع طويل به الكثير من التفاصيل الدقيقة المعقدة التي لا يتسع لها المجال هنا ، وإن كنا سنعود إلى بعض جوانبه بإيجاز شديد بعد ذلك . .

\* \* \*

## جهاز الإدارة الذاتية والتحكم الآلى

إن الأجهزة الآلية التى تتحكم فى إدارة المصانع الضخمة ، وتسير القطر والطائرات والغواصات ذاتيا ، والتى بدأت تظهر فى العناوين الرئيسية للصحف باعتبارها شيئا جديداً ومثيراً هذه الأيام فى دولكم المتقدمة ، هذه الأجهزة الآلية ليست شيئا حديثاً تماماً : فهناك أمثلة أكثر منها إثارة ودقة وكفاية حولك منذ زمن بعيد ، بل فى جسمك البشرى ذاته ، تعمل بصفة مستمرة طوال رحلة حياتك ، ولا تتوقف أبداً !

إن ذلك هو ما أطلقتم عليه « اسم الجهاز العصبى التلقائى » ، أو بمعنى آخر : إنه جهاز الإدارة الذاتية والتحكم الآلى داخل جسمك !

ولكى يتضح لك يا عزيزى الإنسان الدور الرائع الذى يقوم به هذا الجهاز الفريد بشكل أكثر وضوحاً أقول لك : انظر إلى عينيك فى مرآة صغيرة فى حجرة متوسطة الإضاءة ، ولاحظ حجم الدائرة المعتمدة - إنسان العين - التى فى مركز كل قرنية ، ثم بعد ذلك توجه إلى مكان تشرق فيه الشمس ، وبعد لحظة انظر إلى عينيك فى المرآة ثانية ، ولاحظ حجم تلك الدائرة المعتمدة فى كل عين هذه المرة ! .

إذا عملت هذا فستجد أن إنسانى كل عين قد انقبضا وأصبحا أصغر حجماً بكثير فى ضوء الشمس الساطع عنه فى الضوء العادى ، وتلك وسيلة دفاعية هامة لحماية شبكية العين الدقيقة من الإصابة بالضوء الساطع ،

فإن انقباض إنسان العين يؤدي إلى تقليل كمية الضوء المارة فيها ، وهذه الكمية من الضوء التي تتعرض لها عينك في الإبصار تتغير شدتها بدرجات متفاوتة بصفة مستمرة ، وفي كل مرة يتغير اتساع إنسان العين - انقباضاً أو اتساعاً - بنفس الدرجة بحيث تكون كمية الضوء المارة مناسبة ولا تسبب إصابة لشبكية عينك ! .

وهذه التغيرات التي تحدث في حجم إنسان العين والتي يقوم بها الجهاز العصبي التلقائي ، لا تستطيع أن تشعر بها . وهي أيضاً لا تحتاج إلى سيطرة واعية منك ؛ كما أنك لا تستطيع أن تتحكم في حدوثها ؛ فهي تتم بشكل ذاتي ، وبصورة آلية تلقائية رائعة .

وليس ذلك فقط هو ما يقوم به جهاز الإدارة الذاتية والتحكم الآلي داخل جسمك ، بل إنه يقوم أيضاً بالتحكم في الكثير من وظائف جسمك الحيوية الهامة ، والتي لا بد من استمرارها دون حاجة « مني » لأن أتدخل لكي أقضي فيها بنعم أو لا ! .

فعندما تقوم بمجهود عضلي شاق فإن عضلاتك تحتاج إلى مدد إضافي من الدم ، فيقوم قلبك بضخ المزيد منه ، ويسرع من دقاته ، وتوسع الأوعية الدموية في عضلاتك وقلبك ، ويزداد ضغط الدم ، كذلك تزيد رئتك من أنفاسهما ، وتوسع مسالكهما التنفسية لتنقية إمداد الدم المتدفق بصفة مستمرة ، ويزداد معدل انطلاق سكر الجلوكوز من الكبد إلى الدم للإمداد بالطاقة اللازمة ، ويتم كل ذلك بإيحاء وتوجيه من هذا الجهاز العصبي الذاتي .

وعندما تتناول وجبة من الطعام فإن غددك الهضمية تنشط وتزيد

من إفراز إنزيمات الخاصة ، وتبدأ عضلات قناتك الهضمية تعمل وتتحرك لكي تحدث عملية كيميائية معقدة تطلقون عليها « الهضم » ، وفي نفس الوقت يزداد تدفق الدم إلى الجهاز الهضمي ، ويتم ذلك ذاتياً دون أن تشعر بما يجري بداخلك .

وعندما تشعر بالغضب أو الخوف فإن هذا الجهاز - العصبى الذاتى - يقوم بدور كبير فى إعداد جسمك فوراً لمواجهة هذا الموقف ، وذلك بقدرته المدهشة على التحكم فى إفراز هرمون « الأدرينالين » الذى يتكون فى نخاع « الغدة الكظرية » التى توجد فوق الكلية .

هذا الهرمون العجيب الذى يطلق عليه أحياناً اسم يدل كثيراً على ما يقوم به ، وهو « هرمون الطوارئ » أو « هرمون النجدة » يقوم بإعلان حالة الطوارئ بالجسم ، فيزيد من كمية سكر الجلوكوز فى الدم بسرعة من المخزون فى الكبد كمصدر للطاقة ، ويزيد من ضغط الدم ويحوّله إلى العضلات والقلب والرئتين ، وفى نفس الوقت يقلل مقدار الدم الذاهب إلى الجهاز الهضمى والجلد ، ويثبط عمل الكليتين . كل ذلك لكي يزيد من قوة جسمك وصلابته فى مواجهة الطوارئ والأخطار . وحتى عندما تشعر فتاة صغيرة بارتباك فإن حمرة الخجل التى تكسوها وجهها دون إرادة إنما هى مجرد تعبير عن ذلك النشاط اللاإرادى الذى يمارسه هذا الجهاز الذاتى العجيب .

تلك هى بعض ملامح ذلك الدور العظيم الذى يقوم به هذا الجهاز العصبى الذاتى الفريد ، والذى يتحكم فى كل أجزاء جسمك التى تعمل بصورة أوتوماتيكية بأزعة ، ولا تحتاج إلى تدخل كبير « منى » حتى

أستطيع أن أتفرغ لمباشرة مهام دورى الخطير ، والقيام بوظائفى العليا المذهلة .

غير أن هذه العمليات الذاتية لا تجرى بمعزل « عني » تماماً ، بل إنها تتم من خلال شبكة من الأعصاب التى - وإن كانت تعمل بصورة غير واعية - إلا أنها جزء من الجهاز العصبى ككل ، الذى أقوم « أنا » برئاسته والهيمنة عليه ، وهذه هى جوهر الصلة التى تربط هذا الجهاز العصبى « بى » وسأوضح لك ذلك بعد قليل . . .

\* \* \*

### جهازان لا جهاز واحد :

تحتوى شبكة الأعصاب التابعة للجهاز العصبى الذاتى - شأنها فى ذلك شأن باقى الأعصاب التابعة « لى » - أعصاباً حركية ، وأعصاباً حسية ، غير أن الانبعاثات الحسية التى تحملها هذه الأعصاب « إلى » وإلى زميلى النخاع الشوكى - نادراً ما تنتج عنها أحاسيس واعية شعورية - بالنسبة لك ، بل إنه لا ينتج عنها سوى الاستجابات الحركية الذاتية الملائمة التى تنتقل عبر الأعصاب الحركية ، فتتحكم فى مختلف أعضاء جسمك .

وهذه الاستجابات الحركية ليست واحدة ، بل إنها عبارة عن نوعين مختلفين تماماً فى الوظيفة والتأثير . ومعنى ذلك أن هذا الجهاز العصبى الذاتى عبارة عن جهازين مختلفين بعضهما عن بعض فى المنشأ والوظيفة ،

يتحكم كل واحد منهما في استجابة حركية من الاستجابتين ، وإن كانا يتلاحمان معاً في صراع رائع وشريف من أجل السيطرة على نشاط الكثير من أعضاء جسمك لحفظها وبقائها عبر شبكة عصبية دقيقة .

وهذان الجهازان يسميان « الجهاز العصبي السمبتاوى » و « الجهاز العصبي الباراسمبتاوى » أو المجاور للسمبتاوى .

فالجهاز السمبتاوى يتكون من مجموعة من أعصاب النخاع الشوكى - التابع للجهاز العصبي المركزى - وهذه الأعصاب تأتى من الأعصاب الصدرية الشوكية ، وكذلك من العصبين القطنيين الأول والثانى ، ثم تمر إلى خارج النخاع الشوكى حيث تكون سلسلة من العقد تقع على جانبي العمود الفقرى ، ثم تخرج من هذه العقد بعد ذلك مجموعة ثانية من الأعصاب هي الأعصاب السمبتاوية .

وتذهب مجموعة من هذه الأعصاب السمبتاوية إلى مختلف أعضاء جسمك مباشرة ؛ لتقوم بتأدية وظائفها المختلفة على حين تمر مجموعة أخرى منها إلى عقد أخرى إضافية قبل أن تذهب إلى أعضائك المختلفة .

وأكبر هذه العقد الإضافية تسمى العقدة البطنية وهي خلف المعدة مباشرة ، وتمثل أكبر كتلة من الخلايا العصبية خارج الجهاز العصبي ، لذلك يطلق عليها أحياناً بعض منكم - تجاوزاً - اسم « الدماغ الجوفى » ، كذلك يطلق عليها أحياناً أخرى اسم « العقدة الشمسية » لأن الأعصاب تخرج منها كما تخرج الأشعة من قرص الشمس ، غير أن هواة لعبة الملائكة منكم يعللون سبب هذه التسمية بأنه إذا تلقت هذه العقدة لكملة قوية - عند المعدة وتحت القفص الصدرى - فإن الفرد منكم يرى النور

وقد أصبح ظلاماً ، وكأن الشمس قد توارت خلف سحب داكنة !  
 وأسفل هذه العقدة البطنية عقدتان أخريان هما « العقدة المساريقية العليا » و « العقدة المساريقية السفلى » وإن كانتا أقل حجماً من سابقتهما .  
 أما الجهاز العصبي الآخر وهو المجاور للسُمبثاوى ، فإن بعض أعصابه تنشأ من الأعصاب المخية ، وبعضها الآخر ينشأ من أعصاب صغيرة تنبع من ثلاثة أعصاب عجزية - في نهاية النخاع الشوكي هي العصب الثاني والثالث والرابع ، وهي أصغر بكثير من الأعصاب المخية ، ولا تكون أعصاب هذا الجهاز المجاور للسُمبثاوى أى عقد . بل تتجه مباشرة إلى أعضاء جسمك المختلفة حيث تؤدي دورها ومن ذلك تجد أن كل جهاز يخالف الآخر في منشئه .  
 كما أن وظيفة كل منهما تختلف تماماً عن وظيفة الآخر ، بل تضاد كل منهما الأخرى .

فبينما يعمل الجهاز السُمبثاوى على توسيع « إنسان العين » وتنشيط دقات القلب وتوسيع المسالك التنفسية ، وإثارة نشاط الكبد ، وتقليل إفراز اللعاب ، وإخماد نشاط القناة الهضمية والحد من حركتها - تجد أن الجهاز الباراسُمبثاوى يقوم بتضييق إنسان العين ، وتقليل دقات القلب ، وتضييق المسالك التنفسية ، وإخماد نشاط الكبد ، وزيادة إفراز اللعاب ، وإثارة نشاط القناة الهضمية وزيادة حركتها !

وبينما يقوم الجهاز السُمبثاوى - أيضاً بقبض الطحال حتى يزيد من كمية الدم في الدورة الدموية ، وتقليل إفراز البول ، وإرخاء عضلات المثانة - فإن الجهاز الباراسُمبثاوى يعمل عكس ذلك .



وفي الوقت الذي يقوم فيه الجهاز السمبثاوى بتضييق الأوعية الدموية في بعض مناطق جسمك كالجلد والأحشاء ، وتوسيعها في مناطق أخرى كالقلب والعضلات - فإن الجهاز الباراسمبثاوى يفعل عكس ذلك . فيوسع الأوعية في المناطق الأولى ، ويضيقها في الأخرى !

كما أن إفراز هرمونات الغدد الصماء والهيمنة عليها والتحكم فيها ، يقوم بها أيضاً هذا الجهاز العصبي ، وهذا في الواقع موضوع طويل ومعقد إلا أنني أكتفى بالإشارة إلى أنه في قترات الخطر والغضب يقوم الجهاز السمبثاوى بتنشيط إفراز هرمون « الإدرينالين » - هرمون الطوارئ السابق ذكره - وزيادة تركيزه في الدم على حين أنه على عكس ذلك يقوم الجهاز الباراسمبثاوى بإعادة جسمك إلى حالته الطبيعية حتى تنتهي الأزمة وتمر بسلام .

وهكذا يخالف ويضاد فعل كل منهما فعل الآخر ؛ حتى تمكن السيطرة على النشاط الحيوى لأعضاء جسمك ، وتنظيمه على النحو الأمثل .

\* \* \*

وأظنك الآن يا عزيزي الإنسان تتصور أننا نسير على مبدأ « خالف تعرف » الذي يتبعه ويسير عليه الكثير منكم ، ولكننا لسنا مثلكم يا معشر البشر ؛ فإن صراعنا يجري بقدر ، وتنافسنا تحكمه قوانين دقيقة صارمة نتبعها تماماً ، ويحترمها كل منا ، لا من أجلك فقط ؛ وإنما من أجل الحياة واستمرارها ! .

\* \* \*

## أجهزة مخابرات عجيبة

قلت لك في بداية حديثنا : إننى أعرفك جيداً ، ولست فى حاجة إلى أن تعرفنى بنفسك أو يعرفنى أحد بك ، فإننى أدير أجهزة مخابرات فريدة من نوعها من برج المراقبة الذى تحمله فوق عنقك ، هذه الأجهزة ليست كتلك التى تعرفونها ، بل إنها تتكون من أعضاء تعمل « معى » فى دقة وتعاون وانسجام ، ليس فقط للتعرف على حركاتك وإحساساتك ومعالم ومكونات جسمك - كما قلت لك من قبل - وإنما الأهم من ذلك اكتشاف ما يحيط بك فى عالمك الواسع عن طريق قدرتها المذهلة على تسجيل كل ما يدور حولك ، و إمدادى به حيث تقوم مراكزى المتخصصة بترجمة هذه الرسائل الخارجية .

وهذه العمليات البالغة التعقيد لا تعطى سوى معرفة محدودة بالواقع المتكامل الذى يحيط بك إلا أن هذه المعرفة لازمة لتحقيق الحياة والبقاء لك وسط قوى الطبيعة الضارية .

ولكن ما هى أجهزة المخابرات العجيبة هذه ؟ . وكيف تقوم بعملها وتؤدى دورها بكفاية مذهلة ؟ .

هذا هو موضوع حديثى معك يا عزيزى الإنسان فى هذا الجزء من رسالتى .

\* \* \*

## جواسيس على سطح جلدك :

لا شيء يسعد أكثر من لمسة رقيقة أو قبلة دافئة من محب يذوب اشتياقاً ، ولا شيء يبذل البهجة والسعادة أكثر من لدغة بعوضة ، أو لسعة حرق أو وخز إبرة ، وبين هذين الإحساسين تأتي درجات مختلفة من الإحساس ، ومعها يصل « إلى » قدر كبير من المعلومات حول ما يحيط بجسمك ، وما يلامس سطحه .

ويتولى إمدادى بهذه المعلومات الهامة بصفة مستمرة جهاز مخابرات كبير يضم ملايين الجواسيس التى تنتشر على سطح جلدك بدرجات متفاوتة على هيئة « مراكز استقبال جلدية » .

وهذه المراكز - مراكز الاستقبال الجلدية - ليست نمطاً واحداً ، بل إنها تتكون من عدة أنماط متخصصة ، كل منها حساس لأحد أنواع الإثارة واللمس .

فاللمسة الرقيقة يتولى نقل الإحساس بها مركزان : هما « بصيلة مايسنر اللماسة » و « قرص مركل » وكلاهما يوجد قريب من سطح الجلد وتحت البشرة مباشرة .

والإحساس بالبرودة يأتي نتيجة لإثارة مراكز خاصة باستقبال البرودة ، وتسمى « انثاخ كراوس الطرفى » وكذلك الإحساس بالحرارة يقوم « عضو رافينى الطرفى » باستقبال هذه الاستثارة الحرارية ونقل الإحساس بها .

أما إحساس الضغط فيتولى استقباله عضو كبير يسمى « بصيلة باكسينى »

وعضو آخر أصغر يسمى « بصيالات جوبلجي مازونى » .

وكل إثارة معينة تحدث على سطح الجلد تؤثر في مركز الاستقبال الخاص بها ، ولا تؤثر في غيرها من المستقبلات الأخرى : فملامسة شيء ساخن يؤدي إلى إثارة مستقبلات السخونة فقط دون غيرها من المستقبلات إلا أن الانبعاث العصبي - كما سبق أن ذكرنا - يتشابه بصفة عامة ، أما ترجمة هذا الانبعاث عندى فهي تختلف باختلاف مركز استقبال الإحساس على سطح الجلد : فالانبعاث العصبي من مستقبل البرودة يترجم عندى كإحساس بالبرودة أيا كانت طبيعة المؤثر الذى أحدث هذا الانبعاث ، وهكذا بالنسبة لباقي المستقبلات الأخرى .

وحتى بالنسبة لباقي الحواس الأخرى فإن الانبعاث يترجم طبقاً لوظيفة هذه الحاسة : وأوضح مثل لذلك هو العصب البصرى الذى يؤثر عليه الضوء عادة إلا أنه إذا تعرض لضغط شديد مفاجئ فإن الانبعاث لا يترجم إلى ضغط ، بل إنه يترجم إلى ضوء ، ولذلك فعندما تتلقى لكمة قوية على عينك فإنك ترى النجوم وإن كنت في عز الظهر !

ولا تنتشر مراكز استقبال اللمس على سطح جلدك بدرجة تركيز واحدة ، بل إنها توجد بتركيز في بعض أجزاء جسمك يزيد عن بعض الأجزاء الأخرى ، مثل أنامل الأصابع واللسان ، وباقي الأجزاء التى يكثر استعمالها في الاكتشاف إلى حد كبير .

وقد يتم الإحساس باللمس من خلال الشعر ، مثل شوارب القطط الطويلة التى تستخدمها في لمس الأشياء وهى بعيدة عن جسمها وإن كان الشعر نفسه ليس مادة حية ، بل إنه ميت لا حس فيه ، إلا أن أرق لمسة

لشعرة في جسم أى كائن حى سواء شعرة من رأس إنسان أو شارب قط  
أو ذيل حصان فإن الكائن سرعان ما يحسها ويشعر بها ، وذلك لأن الشعرة  
تنثني عندما تمس ، ويحدث نتيجة هذا الانثناء ضغط قرب جذر الشعرة ،  
وبذلك تصبح مادة الشعر الميتة التى لا حس لها عضواً مرهفاً شديد  
الإحساس !

وإذا استمرت اللمسة دون تغيير فإن إحساسك بها يقل حتى ينعدم  
في النهاية ، ولعل أوضح مثل لذلك هو الشعور بلمس الثياب ؛ فانت  
لا تشعر دائماً بلمس ثيابك على سطح جسمك ، كذلك عندما تضع  
قدميك في ماء ساخن تجد أنه بعد قليل قد تحولت سخونته إلى دفء  
لطيف ، بالرغم من عدم انخفاض درجة حرارة الماء ، وعندما تقفز في البحر  
للغوص والسباحة ، يحدث نفس الشيء إذ سرعان ما يصبح ماؤه مستحسباً  
بعد اجتياز الصدمة الأولى للمامسته لسطح جسمك .

أما الإحساس بالألم فإنه يخالف غيره من الأحاسيس الأخرى ،  
فبينما الإحساس باللمس والحرارة والبرودة والضغط يساعد على إمدادى  
بالمعلومات الخاصة بالوسط الذى يحيط بك وتعرض له ، فإن الإحساس  
بالألم يكون بصفة عامة بمثابة تحذير بأن جزءاً من أجزاء جسمك في خطر ،  
فهو أكثر من مجرد وسيلة إعلامية ، إنه استغاثة داخلية طلباً للعلاج السريع  
ودرءاً لهذا الخطر ، وكلما عظم الخطر زادت حدة الألم مثل الضغط بعنف  
والحرارة الشديدة الارتفاع ، والبرودة الشديدة الانخفاض ، بل الأصوات  
العنيفة والأضواء الباهرة يمكن أن تسبب ألماً أيضاً .

وبالإضافة إلى أن الألم يأتي من الجلد ، فإنه قد ينبع أيضاً من الأنسجة

التي هي أعمق مثل العظام والأعضاء الداخلية ، ويكون ذلك دليلاً على إصابتها ومرضها وحاجتها إلى الرعاية .

غير أنه بصفة عامة يمكن تحديد ثلاثة أنواع من الألم وهي :

\* الألم الجلدي : وهو الذي يأتي نتيجة تعرض سطح جلدك لمسببات الألم المختلفة .

\* الألم العميق : ويأتي هذا النوع من الألم نتيجة كسر عظمة من العظام : فتسبب إصابة الأنسجة الداخلية ، ويحدث الألم .

\* الألم الأحشائي : وينبع من أعضاء جسمك الداخلية عند اضطراب وظائفها نتيجة إصابتها بمرض .

وقد اكتشف أجدادكم البدائيون أن بعض النباتات لها تأثير مسكن للآلام مثل « الحشيش » و « الأفيون » إلى أن استخدم عالم الرمد النمساوي « كارل كولر » في سنة ١٨٨٤ « الكوكايين » كمركب له فعل تخديري موضعى لإجراء العمليات الجراحية البسيطة ، ثم بعد ذلك ومع تقدم علم الكيمياء تم تخليق الكثير من المركبات الكيميائية المتقدمة التي لها تأثير تخديري دون حدوث آثار جانبية ضارة .

ولا تعرف حتى الآن بشكل قاطع الطريقة التي يؤدي بها المخدر عمله ووظيفته إلا أنه يعتقد أن المادة المخدرة تذوب في أجزاء الأغصان العصبية حيث تعمل بطريقة معقدة على وقف الانبعاث العصبي .

وكلما زاد تركيز المخدر زاد من ثم الجزء الذي يؤثر فيه من الجهاز العصبي ، إلا أن أجزاء الجهاز العصبي لا تتأثر بفعل المخدر بدرجة واحدة ، فالمساحة الحسية بقشرى المخية أسرع هذه الأجزاء تأثراً بفعل المادة المخدرة

على حين أن زميلي النخاع المستطيل هو أكثرنا مقاومة لها ، وذلك لأن مراكز السيطرة على قلبك ورثيتك بالنخاع المستطيل - كما سبق أن ذكرنا - لا ينبغي أن تتوقف عن عملها .

\* \* \*

### مراكز للرقابة الغذائية :

وهذه المراكز هي تلك البراعم التذوقية التي تنتشر على سطح ألسنتكم ، وتشكل معاً تلك الحاسة الرائعة التي تطلقون عليها « حاسة التذوق » .  
واللسان الذي من أهم وظائفه التذوق يتكون من عدد كبير من الألياف العضلية ، يبلغ عددها بضعة آلاف ، تتخللها الخلايا الدهنية والشرابين والأوردة للإمداد بالدم اللازم ، كذلك الأعصاب الحركية التي تؤثر على العضلات فتحركها ، ويغطي اللسان كله غشاء مخاطي يمتد إلى بقية أجزاء الفم .

وعلى السطح العلوي للسان تظهر البراعم التذوقية على هيئة نتوءات صغيرة تسمى « الحلبيات » ومنها ثلاثة أنواع هي :

- الحلبيات شبه الخيطية : وهي حلبيات صغيرة جداً ، وبعضها ضيق ومرتفع ، وهي في مقدمة اللسان .

- الحلبيات شبه الفطرية : وهي أكثر اتساعاً من سابقتها ، وترتفع قليلاً فوق السطح .

- الحلبيات ذات السياج : وهي إلى الخلف من النوعين السابقين وبها من « ٩ » إلى « ١٤ » حلبيات مرتبة على شكل رقم « ٨ » ، ويحيط



بها حافة نسيجية في صورة جدار ، وهذا النوع أكبر حجماً .

أما مراكز استقبال الذوق ، أو البراعم التذوقية فإنها على سطح الحلويات ، ويتكون كل منها من مجموعة من الخلايا التذوقية الصغيرة التي لها كيان بيضاوي الشكل يشبه القارورة التي رقبته مفتوحة من أعلى ، وعندما تتناول طعاماً فإن العناصر الذائبة فيه تلامس براعم الذوق ، وتصل إلى الخلايا التذوقية بالداخل التي تبعث بدورها بومضات يتم التقاطها بواسطة الخيوط العصبية المتصلة بقاعدة البرعم ، وعن طريقها يتم نقلها إلى المنطقة الخاصة بالتذوق بقشرتي المخية ، وهي قريبة من المنطقة المخصصة للفم واللسان .

وهذه البراعم التذوقية قادرة على التمييز بين أربعة أطعمة مختلفة هي : الحلو والمالح والحامض والمر ، وكل برعم يستجيب عادة إلى طعم بذاته من هذه الأطعمة الأربعة إلا أن درجة حساسية البراعم لكل طعم ليست متساوية !

فهى أقل ما تكون حساسية للحلاوة ، ولكى يستطيع اللسان أن يتذوق السكر يجب أن يكون تركيزه في محلول بنسبة جزء في ٢٠٠ جزء من الماء ، كما أنني أترجم الحلاوة إلى إحساس لذيد لديك ، فيكون كل شيء حلو المذاق محتوياً على نسبة كبيرة من السكر قبل أن تشعر بحالة الإشباع النسبي منه ، وهذا شيء معقول يناسب أهمية السكر بالنسبة لجسمك كمصدر ضرورى للطاقة .

والمملوحة تعبر عن مقدار ما يحتويه الطعام من الأيونات غير العضوية ، وأشيع هذه الأيونات هي أيونات الصوديوم والكلوريد ، وهى مكونات



... وعلى السطح العلوى للسان تظهر البراعم التدوقية على هيئة نتوءات صغيرة تسمى الحليمات .. أما براعم التدوق فإنها على سطح الحليمات ويتكون كل منها من مجموعة من الخلايا التدوقية الصغيرة التى لها كيان يضاوى الشكل يشبه القارورة ...

ملح الطعام ، وتتوقف قابليتك على تناول الأطعمة المالحة على تركيزه بالدم ؛ فعندما ينخفض مستواه في الدم بسبب غزارة العرق أو نقص الطعام من الأملاح فإن الملوحة تصبح مرغوبة ومطلوبة .

غير أنه بصفة عامة فإن حاجة جسمك من الأملاح أقل من حاجته إلى السكريات ؛ لذلك فإن لسانك يستطيع أن يتذوق الملوحة في محلول تركيزه جزء في ٤٠٠ جزء من الماء .

أما الحموضة فإن لسانك يستطيع إدراكها في محلول من حمض الأيدروكلوريك بنسبة جزء في ١٣,٠٠٠ جزء من الماء لما قد تسببه الزيادة منها من ضرر لك .

وتأتى أخيراً المرارة التى تعتبر أخطر هذه الأطعمة الأربعة ؛ لذلك فإن درجة حساسية لسانك لها فائقة بشكل يثير الدهشة والعجب حقاً ، فيمكن تذوق مادة الكينين في محلول منها بنسبة جزء واحد في ٢,٠٠٠,٠٠٠ جزء من الماء .

والمرارة تترجم عندى إلى شعور كريه لديك ، وذلك شئ له قيمة كبيرة بالنسبة لك ؛ فأهم مصادر الطعم المر هو الفاكهة الفجة التى لم يكتمل نضجها بعد ، وكذلك المركبات النباتية السامة التى تعرف باسم « القلويدات » ، كما أن بعض المركبات غير العضوية مثل مركبات الفلزات الثقيلة - وهى مواد سامة أيضاً - تكون ذات طعم مر .

كل هذه المواد يقوم اللسان باكتشافها والإحساس بمرارتها ، وسرعان ما تلفظها في الحال ، وقبلما تبتلع شيئاً منها .

ولا يتوقف مذاق الطعام فقط على الانبعاثات العصبية التى تصدر

نتيجة تنبيه براعم التذوق عند ملامستها للعناصر الذائبة في الطعام ،  
ولكن أيضاً نتيجة تنبيه الكثير من المستقبلات الأخرى :

فلمس الطعام وقوامه ينبه مستقبلات اللمس ، والفلفل والزنجبيل  
ينبه مستقبلات السخونة على حين أن مادة المتول التي توجد بكثرة في النعناع  
تنبه مستقبلات البرودة . . وهكذا .

كما أنه بالإضافة إلى ما سبق فإن هناك حاسة أخرى تشارك بإسهام  
رائع في زيادة متعتك بنكهة الطعام ، وهي حاسة الشم - الحاسة الثالثة -  
التي سأحدثك عنها بعد ذلك .

\* \* \*

### معمل هوائى :

وهذا المعمل الهوائى الذى يقوم بتحليل مكونات الجو الذى يحيط  
بك والتعرف عليها - ما هو إلا « أنفك » الذى يحتوى هذا المعمل العجيب  
الذى يمثل الحاسة الثالثة التى نحن بصدد الحديث عنها ، وهي حاسة  
الشم .

ويتعتبر حاستا الذوق والشم من الحواس التى تتم استجابتهما تحت تأثير  
عوامل ومؤثرات كيميائية فى حين أن حاسة مثل السمع وأخرى مثل البصر -  
وستحدث عنهما فيما بعد - تتم استجابتهما تحت تأثير عوامل ومؤثرات  
طبيعية ؛ كالأمواج الصوتية فى حالة السمع ، والأشعة الضوئية فى حالة  
البصر .

وبعبارة أخرى أكثر وضوحاً فإنك إذا وضعت على لسانك مادتين

متساويتين في الوزن ودرجة الحرارة فإن إحداهما قد تثير عدداً من الانبعاثات العصبية على حين أن الأخرى ربما لا تثير أى انبعاثات على الإطلاق والسبب في ذلك يرجع إلى اختلاف التركيب الكيميائي . . . وينطبق نفس هذا الكلام على غازين يتنسمهما أنفك ؛ ولهذا فإن حاسة الذوق وحاسة الشم يطلق عليهما اسم « الحواس الكيميائية » .

وتختلف حاسة الشم وحاسة الذوق في اتساع مجاهدهما فبينما يتحتم ملامسة شيء ما ملامسة فعلية للسانك حتى تستطيع أن تتذوقه فإن الشم يمكن أن يحدث على بعد كبير ، ولكي يتضح لك مدى قوة حاسة الشم بالنسبة لحاسة الذوق أقول لك : إن لسانك يستطيع أن يتذوق مرارة الكينين في محلول نسبته فيه ١ إلى ٢,٠٠٠,٠٠٠ جزء ، في حين أن قدرة حاسة الشم على اكتشاف بعض المواد ذات الرائحة النفاذة تبلغ درجة فائقة الحساسية حتى لو بلغ تركيزها في الهواء ١ إلى ٣٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ جزء . وهذه القدرة الشديدة الحساسية لحاسة الشم عندك يا عزيزي الإنسان تتضاءل بشكل واضح وحاد إذا ما قارنتها بمشيلاتها لدى بعض الكائنات الأخرى التي تشاركك في الحياة فوق الأرض ؛ فإناث الفراش تستطيع أن يجتذب الذكور من بعد يصل إلى أكثر من نصف ميل برائحة مادة كهاوية تفرزها ؛ كذلك النحلة تستطيع أن تتعرف بحاسة الشم على خليتها من بين سائر الخلايا ، بل تتعرف داخل الخلية على زميلاتها .

وتصبح هذه الحاسة - حاسم الشم - مدعاة للدهشة في قوتها المذهلة عند الكلاب التي تستطيع التمييز بسهولة بين رائحة إنسان ورائحة إنسان آخر ، بل إن بعض الكلاب تستطيع أن تقتفي رائحة شخص معين وتتعبه



. وتبدأ حاسة الشم عملها عندما يمر هواء الشهيق عبر تجويف أنفك إلى الجزء

المنخفض حيث توجد مستقبلات الرائحة

عبر مسافات شاسعة ؛ ولهذا السبب سخرتها لمساعدتك على القيام ببعض أعمال البحث البوليسية .

وليس ذلك بالنسبة للكلاب فقط ، بل إن جميع الحيوانات الثديية الأخرى لديها حاسة شم متطورة كثيراً ؛ فبالرغم من أهمية وفائدة هذه الحاسة بالنسبة لك ، فإنه عبر آلاف وملايين السنين - أخذ الإنسان القديم يعتمد بصورة كبيرة على حاسة البصر الرائعة إلى درجة أدت إلى تدهور حاسة الشم على حين احتفظت باقي الحيوانات الثديية بحاسة شم أرق بكثير من تلك التي لديك .

وتبدأ حاسة الشم عملها عندما يمر هواء الشهيق عبر تجويف أنفك إلى الجزء العلوى حيث نجد مستقبلات الرائحة فى رقتين من غشاء مخاطى رقيق أصفر اللون ، ويحتوى الخلايا الشمية ؛ لذا يسمى « الغشاء المخاطى الشمى » ، ومساحة كل رقعة من هذا الغشاء تبلغ سنتيمترين مربعين ونصف السنتيمتر المربع .

وإذا كان هواء الشهيق يحتوى كمية كافية من جزيئات المادة ذات الرائحة فإنه يمكن الإحساس بها عن طريق الشم ، ويمكن زيادة هذا الإحساس بالشم العميق : أى بسحب كمية من الهواء داخل أنفك بسرعة أكبر من السرعة المعتادة فى التنفس ؛ وبذلك يلامس الغشاء المخاطى الشمى جزءاً أكبر من هذه المادة ذات الرائحة ، فيتعرض - الغشاء المخاطى الشمى - إلى إثارة أكبر ، فتكون الرائحة أقوى وأوضح .

ويتم الإحساس برائحة المادة المنتشرة فى الهواء عندما تلامس جزيئاتها الخلايا الشمية ، فهذا التلامس يدفع الخلايا الشمية إلى إصدار انبعاثات



عصبية عبر ألياف العصب الشمي إلى الانتفاخ الذى يعرف بالانتفاخ الشمي ، ومنه تسلك - الانبعاثات العصبية - مسيرة معقدة حتى تصل إلى المركز الخاص باستقبال الأحاسيس الشمية حيث أقوم بتحليلها ومنحك الإحساس الخاص بها .

وعندما تتناول طعاماً فإن رائحته تتصاعد وتصل إلى الغشاء المخاطي الشمي ، وبذلك تساهم حاسة الشم فى زيادة متعتك بنكهة الطعام ، وما تعتبره مذاقاً هو فى الجزء الأكبر منه يرجع إلى رائحة الطعام ، ولعلك تذكر الإصابة بالزكام وما يحدثه من تعطيل بصفة مؤقتة لحاسة الشم عندك نتيجة انتفاخ الغشاء المخاطي ، فيغطى الخلايا الشمية ، ويمنع الاتصال بينها وبين الرائحة المتصاعدة ، ويحدث نتيجة ذلك أنك تفقد استساغة الطعام ، على حين أن لسانك يقوم بوظائف التذوق المختلفة - حلاوة وملوحة وحموضة ومرارة - بالشكل المعتاد ، وهذا هو الدور الكبير والإسهام الرائع الذى تقوم به حاسة الشم فى تذوقك للطعام وزيادة متعتك بنكهته .

\* \* \*

### محطة استقبال لاسلكية :

وتقوم هذه المحطة اللاسلكية المعقدة والتي تمثل حاسة السمع عندك باستقبال الأصوات المختلفة على هيئة موجات صوتية ، وتحويلها إلى انبعاثات عصبية تنطلق متخذة مساراً معقداً ودقيقاً قبل أن تصل إلى « منطقتي السمعية » ، بالفص الصدغى حيث تترجم ويتم إدراكك لها .



وهذه العملية البالغة التعقيد - كما سترى - تقوم بها أذنك التي تمثل أعظم محطة استقبال لاسلكية ؛ فهي تقوم بالتقاط الموجات الصوتية عن طريق أجزاء الأذن الخارجية التي تتكون من :

صیوان الأذن ، والقناة السمعية الخارجية ، ويبلغ طولها سنتيمترين ونصف السنتيمتر ، وتقوم بتجميع الموجات الصوتية وحشدها إلى غشاء طبلة الأذن عند نهايتها الداخلية .

وعندما تصل الموجات الصوتية إلى غشاء طبلة الأذن فإنها تحدث ذبذبة في غشاء الطبلة ، وهذه الذبذبات تنتقل إلى عظام الأذن المتوسطة التي تعرف بـ «العظام السمعية» ، وتتكون من المطرقة والسندان والركاب ، وهي تؤدي بدورها إلى انتقال الذبذبات إلى الأذن الداخلية عبر ثقب صغير ، يعرف بـ «كوة الدهليز» .

والأذن الداخلية هي الجزء الأكثر عمقاً داخل سرّك رأسك ، وهي عبارة عن تجويف بالغ التعقيد إلى حد أنه يسمى «التيه العظمي» ، وهو يتكون من عدة أجزاء معقدة ودقيقة يطلق عليها «الدهليز المركزي» . و «القنوات الهلالية» و «القوقعة» ، وهي مغطاة جميعها بغشاء دقيق .

وفي داخل التيه العظمي يوجد أيضاً كيس غشائي أكثر تعقيداً ، هو «التيه الغشائي» ، وتمتلئ المسافة بين جدار التيه العظمي وجدار التيه الغشائي بسائل يسمى «الليمف المحيط» ، أما الفراغ الذي بداخل التيه الغشائي فيمتلئ بـ «الليمف الداخلي» .

وعندما تنتقل ذبذبات الصوت إلى الأذن الداخلية عبر كوة الدهليز فإنها تتسرب إلى الليمف المحيط ؛ أي أن الموجات الصوتية تتحول من

ذبذبات في الهواء إلى ذبذبات في سائل ، ثم تنتقل إلى الليمف الداخلى في قناة القوقعة ، حيث يوجد بها الجسم الذى يعرف باسم « عضو كورتى » ، وفى هذا العضو تتحول ذبذبات الصوت التى تمر عبر القناة القوقعية إلى ومضات عصبية .

فهذا العضو العجيب - عضو كورتى - يحتوى « خلايا شعرية » هى التى تقوم باستقبال الموجات الصوتية ، وقد سميت بهذا الاسم ؛ لأن لها زوائد شعرية دقيقة وكثيرة تمتد إلى أعلى ، وتبلغ هذه الشعيرات درجة من الكثرة إلى حد أنه فى كل قوقعة حوالى ١٥٠٠٠ شعيرة . وهذا يناسب تماماً تعقيد الأصوات التى يتحتم على أذنك تمييزها . وفى قاع الخلايا الشعرية ألياف عصبية دقيقة تستجيب لكل ما ينبه هذه الشعيرات من أمواج صوتية ، وتحمل الانبعاثات العصبية الناشئة منها إلى العصب السمعى الذى ينقلها بدوره إلى منطقتى السمعية بالفص الصدغى حيث يتم إدراكها على أنها أصوات ذات طبقات مختلفة . وبالإضافة إلى هذه الوظيفة السمعية للأذن فإنها تؤدي دوراً هاماً وكبيراً فى اتزان جسمك ، ولعلك تذكر من فصل أسبق أننى قلت لك : إن المحافظة على اتزان جسمك تتم من خلال عملية بالغة التعقيد تتم تحت إشراف وتنسيق زميلنا المخيخ ، هذه العملية تجرى بصورة أوتوماتيكية محكمة تشترك فيها عضلات جسمك المختلفة وعيناك وعضو الاتزان الذى فى أذنك الداخلية .

فاتزان جسمك يتم عادة بصورة أوتوماتيكية تماماً ، فتحمل الأعصاب الحسية من عضلات جسمك ومن عينيك ومن عضو الاتزان انبعاثات

عصبية تنقل « إلى » أوضاع مختلف أجزاء جسمك ، حيث أقوم بإصدار سلسلة من الأوامر بعد ذلك من شأنها حفظ اتزان جسمك واستمرار توازنه .

غير أن كل هذه الرسائل الحسية من عضلاتك وعينيك وعضو اتزانك تكمل بعضها بعضاً ، وهى ليست ضرورية كلها لاستمرار التوازن ؛ فالشخص الفاقد البصر لا يخر واقعاً ، وكذلك الشخص الذى أصيب عضو اتزانه ما دام مبصراً .

و عضو الاتزان يطلق عليه أحياناً اسم « الجهاز الدهليزى » ، وهو يتكون من عدة أجزاء بالتيه الغشائى - الذى سبق أن أشرنا إليه - وهى : « الشكوة » و « الكيبس » و « القنوات الهلالية الثلاث » .

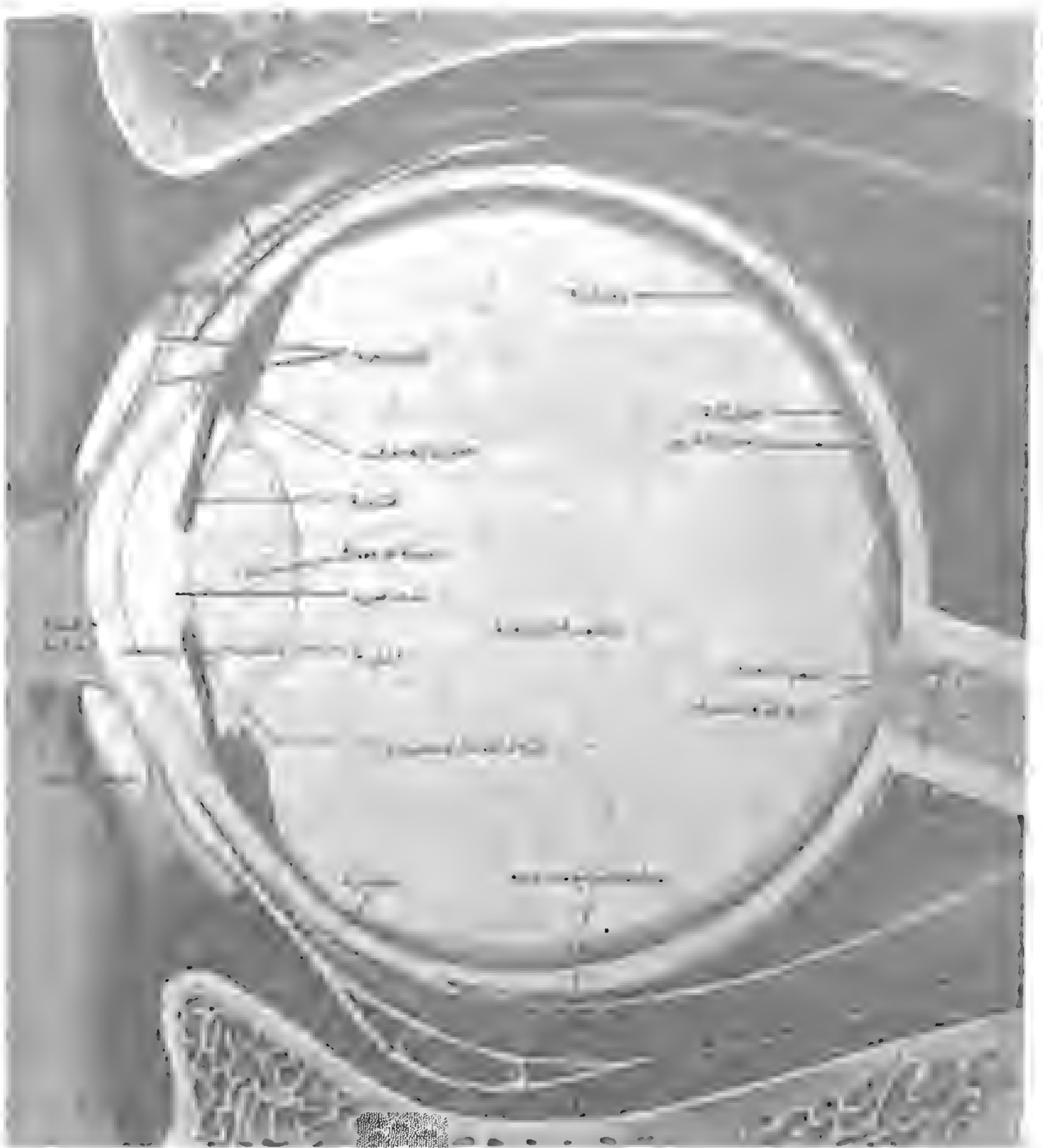
وتقوم هذه الأجزاء بتقديم تقرير مستمر حول وضع رأسك واتجاهه والتغير فى اتجاه حركته ، وتتم هذه العمليات بصورة بالغة التعقيد ليس هذا مجال الخوض فى تفاصيلها .

\* \* \*

### كاميرا تليفزيونية ملونة :

ثم أحدثك بعد ذلك يا عزيزى الإنسان عن جهاز الإرسال التليفزيونى العظيم الذى ينقل « إلى » مباشرة وعلى الهواء صورة حية لكل ما يدور حولك ، وما يحيط بك بألوانها الطبيعية .

فالعين البشرية التى يصل قطرها إلى حوالى سنتيمترين ونصف السنتيمتر ، وتكاد تكون كروية الشكل ، وتحركها داخل محجرها فى كل



« كوكبنا في السماء »



الاتجاهات ست عضلات ملتصقة بجوانبها المختلفة - هذه العين تعتبر من أكثر أجزاء جسمك تعقيداً ورقة ، وتشبه إلى حد كبير « الكاميرا » إلا أنها أعظم وأدق من أى كاميرا صنعت حتى الآن .

ذلك أنها تتكون من ثلاث طبقات من النسيج ، الطبقة الخارجية وتسمى « الصلبة » وهى غشاء صلب أبيض اللون مما يساعد على حماية الأجزاء الداخلية الدقيقة ، ثم بعد ذلك « الغلاف المشيمى » وهو طبقة من نسيج غنى بالأوعية الدموية ، ويبطن السطح الداخلى للصلبة على امتداد محيط كرة العين ، أما الطبقة الثالثة فهى « الشبكية » ، وهى الطبقة الداخلية لجدار العين ، ولها أهمية أكبر ؛ إذ أنها تحتوى على خلايا الرؤية والإبصار .

أما الجزء الأمامى من العين فيبرز قليلاً إلى الخارج ، ويعرف باسم « القرنية » كما بها أيضاً « القرحية » وهى الحلقة الملونة التى تكسب العين اللون الخاص بها ؛ فالعيون السمراء والعيون الزرقاء والعيون العسلية لون قرحتها أسمر أو أزرق أو عسلى ، وليس لون العين كلها بطبيعة الحال .

وللقرحية قدرة على التكيف مع شدة الإضاءة الخارجية وتغيراتها المختلفة ؛ وذلك بقدرتها الرائعة على قبض أو بسط الحيز الذى تشغله عن طريق ألياف عضلية دقيقة ! ففى الضوء الباهر تنبسط هذه الألياف العضلية حتى تكاد القرحية تشغل الحيز كله ما عدا ثقباً صغيراً هو « إنسان العين » الذى يتوسط القرحية ، وذلك يؤدى إلى تقليل كمية الضوء التى تمر إلى العين .

أما فى الضوء الخافت فإن القرحية تنكمش ، ويتسع إنسان العين ؛



ليسمح لكمية أكبر من الضوء بالدخول ، كل ذلك حماية لشبكية العين الحساسة من إصابتها بالضوء الساطع ؛ كما سبق أن ذكرنا ، وأيضاً لزيادة الرؤية وضوحاً .

وخلف القرنية وإنسان العين قرص شفاف يسمى « العدسة » ، وهى مثل العدسة المحدبة ؛ فهى تنقوس إلى الخارج من الجانبين ، وتجعل أشعة الضوء تنحني إلى داخل العين ، حيث تتركز فوق الشبكية فى الجزء الخلفى من العين ، وعدسة العين مرنة خلافاً لأى عدسة من صنعكم نتيجة اتصال حوافها بألياف عضلية لها القدرة على الانقباض والارتخاء ، وذلك يساعد كثيراً على رؤية الأشياء القريبة والبعيدة ، وكذلك الأشياء المختلفة الأحجام .

وأهم أجزاء العين هى « الشبكية » التى تمثل الطبقة الثالثة والداخلية لجدار العين ، والشبكية تمثل بالنسبة للعين ما يمثله الفيلم الحساس بالنسبة لآلة التصوير ؛ فهى التى تستقبل المرئيات الضوئية المختلفة ، وتقوم بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية ؛ ويمكن نقلها إلى أجزاء جسمى الخاصة بالرؤية .

فجزيئات الطاقة الضوئية المسماة « فوتونات » عندما تصطدم هى والعين فإنها تثير خلايا الشبكية الحساسة التى تتكون من نوعين رئيسيين من الخلايا : خلايا مخروطية الشكل ، وعددها سبعة ملايين خلية ، وقطر الخلية الواحدة ٣ من الألف من المليمتر . وخلايا عصبية الشكل ، وعددها ١٣٠ مليون خلية .

وكل نوع من هذين النوعين ميسر لنمط معين من الرؤية : فالخلايا

المخروطية وظيفتها رؤية التفاصيل الدقيقة وتمييز الألوان المختلفة ؛ لذلك يلزم ضوء ساطع حتى تنبه ، أما الخلايا العصبية فتنبه بمستويات أقل من شدة الإضاءة ؛ لذا فهي تستعمل للرؤية في الضوء الخافت ؛ ومن ثم فإن شبكية الحيوانات الليلية مثل الخفافيش ليس فيها إلا الخلايا العصبية فقط ؛ لذلك فهي لا ترى سوى اللونين الأبيض والأسود بدرجاتهما المختلفة .

وتتصل خلايا الشبكية - المخروطية والعصبية - بألياف عصبية تتجمع معاً لتكون العصب البصرى الذى يقوم بنقل الموجات العصبية الكهربائية إلى مركز الإبصار فى الفص المؤخرى من جسمى حيث يتم إعادة الصورة المتكونة إلى الوضع الطبيعى المعتدل بدلاً من الوضع المقلوب الذى تكونت به أولاً على سطح الشبكية ، ثم بعد ذلك تترجم هذه الصورة المرئية ، ويتم إحساسك بها .

ويغادر العصب البصرى كرة العين فى نقطة بالشبكية ، وهذه النقطة خالية من الخلايا العصبية والخلايا المخروطية ؛ لذلك فإن المثيرات التى تقع على هذا الجزء من الشبكية لا ترى ، ومن ثم أطلق عليها اسم « البقعة العمياء » ، وبجوار هذه البقعة العمياء مباشرة نقطة أخرى هى « البقعة الصفراء » ، وهى لا تحتوى إلا على الخلايا المخروطية ، وفى هذا الجزء من الشبكية تبلغ الرؤية أعلى درجات حدتها .

وفى الحقيقة يا عزيزى الإنسان فإن خلايا الشبكية المخروطية والعصبية ، تقوم بوظائفها الإبصارية من خلال دورات كيميائية معقدة - ليس هذا مجال تفصيلها - يشترك فيها الكثير من المركبات الكيميائية الحيوية الهامة ،

لعل أشهرها على الإطلاق هو المركب المعروف باسم فيتامين « ا » .

\* \* \*

ثم أنتقل بك بعد ذلك يا عزيزى الإنسان فى نهاية هذا الجزء من رسالتى إلى الحديث عن تلك المهارات البالغة التعقيد ، والتي تعتبر من أكثر المهارات التى تقوم بها غموضاً وتعقيداً ، وهى القدرة على الكلام والقدرة على الكتابة ، وهذه المهارات الفريدة تعتمد إلى حد كبير على حاستى السمع والبصر .

فلقد كان اعتقاد علمائكم حتى وقت قريب أن الفص الأمامى من جسمى لا يبدو أن له وظيفة نوعية واضحة إلى أن جاء عام ١٨٦١ حيث استطاع عالمكم الجراح الفرنسى « بير بول بروكا » أن يثبت أن المصابين بالعجز عن الكلام - وهى علة تسمونها « البكم » - كان لديهم تلف مادى فى جزء صغير من جسمى بالقرب من المركز الذى تشغله حاسة الشم بالفص الأمامى بالجانب الأيسر ، ولذا تسمى هذه المنطقة باسم « مركز بروكا » وهذا المركز - مركز بروكا - لا يوجد فى أى من رفاقى « أمخاخ » الحيوانات الأخرى بل عندى فقط ، ولهذا فإن باقى الحيوانات الأخرى لا تملك مقدرة الكلام الحقيقية ، وإن كانت تتصل بعضها ببعض بوساطة لغة من الحركات والأصوات المعبرة أحياناً ، إلا أنها بصفة عامة أصوات غريزية لا تخضع للإرادة .

وقد أجرى فريق من الأزواج والزوجات المتخصصين فى علم النفس تجربة لمحاولة تعليم « شمبانزى » الكلام . . . ا  
فقد قاموا بتربية رضيع أنثى من الشمبانزى ، كما لو كان رضيعاً

بشرياً ، وبعد سبع سنوات من التربية لم تستطع القردة نطق أكثر من ثلاث كلمات فقط برغم وجود عضلات وأعضاء الكلام ؛ كما أن مستوى ذكائها كان أعلى من ذلك بكثير .

ويتم القيام بعمليات الكلام وعمليات الكتابة بعد تدريب طويل والاعتماد في هذا التدريب يكون على حاستي السمع والبصر كما سبق أن ذكرت ؛ فالأصوات تصل إلى المنطقة السمعية - على النحو السالف الذكر - ويتم إدراك معناها في المنطقة المحيطة بالمنطقة السمعية ، والتي تسمى « المركز السمعي الكلامي » وكذلك بالنسبة لصور الحروف والكلمات التي تنتقل إلى المنطقة البصرية ، ويتم تحديد مدلولها ومعانيها في المنطقة المجاورة لها .

وإذا كنت تستعمل يدك اليمنى بصفة عامة فإن المراكز الحسية للكلمات المنظومة والمراكز الحسية للكلمات المكتوبة تقع على الجانب الأيسر من جسمي ، وكلاهما يتصل عن طريق ألياف عصبية بمركز بروكا السابق الذكر .

وهذا المركز - مركز بروكا - يقوم بعمله عن طريق تنسيق الحركات العضلية التي تحتاج إليها عمليات الكتابة وعمليات الكلام ؛ فيرسل أوامره المناسبة إلى الأجزاء الحركية من قشرتي المخية ، والتي تتحكم في عضلات حنجرتك ، وعضلات يدك اليمنى ، ثم تمر هذه الأوامر من الأجزاء الحركية المختلفة بقشرتي إلى عضلات حنجرتك وعضلات يدك اليمنى عبر أعصاب حركية ، فتجعل أحيالك الصوتية تتحرك في أثناء الكلام ، والقلم يجري بين أصابعك بالحروف والكلمات عند الكتابة .

وهكذا يا عزيزى الإنسان أقوم باستكشاف عجائب الكون الذى حولك  
من خلال أعظم أجهزة مخابرات وجدت فيه ، ثم أقوم بعد ذلك بصياغتها  
فى فكر إنسانى مبدع . . . .

\* \* \*

## أرقى عملية أقوم بها

بعد ذلك - يا عزيزى الإنسان - وبعد هذه الجولة « الاستكشافية » التى قمنا بها معاً فى عالمى العظيم الذى تحمله داخل رأسك ، صحيح أنه عالم صغير الكيان ، ولكن عظمة الأشياء لا تقدر بحجمها أو بوزنها ؛ فأنا على صغر حجمى هذا أحتوى فى كيانى سر الكون كله . يبقى بعد هذه الجولة الاستكشافية لأبرز ملامح طبيعة تكوينى ، أن أحدثك عن دورى الأعظم ، ومهمتى الفريدة فى هذه الحياة وهى : التفكير الخلاق . . . الذى أقوم به من خلال عملية الذاكرة البالغة التعقيد .

هذه العملية - الذاكرة - تمثل الطلسم الأعظم الذى يحاول علماءؤكم كشف أسرارهِ وإزالة الغموض الذى يحيط به ، ومن خلال التوصل إلى حل لها وفهم دقيق لجوانبها المختلفة ، يتطلعون إلى السيطرة على وظائفى . والتحكم فيها كيف يشاءون !

ولقد قطعوا فى سبيل ذلك شوطاً لا بأس به ، ولكن برغم ذلك فإن معلوماتهم ما زالت محدودة يسربلها الغموض ؛ إذ كلما وضح بعضها تكشفت جوانب أخرى أكثر غموضاً ، وكأنما هى خوض فى بحر عميق ليس له قاع واسع لا يرى له حدود !

وعلى العموم هذا موضوع طويل ومعقد ، ولا تتصور يا عزيزى الإنسان أننى سأكشف لك الآن عن كل أسرارى ، فهذه المهمة العظيمة

حقاً سأتركها لتلك الصفوة المرموقة من علمائكم الذين يعملون في صبر  
وجلد لا حدود لهما . . . وليس في ذلك تعذيب لكم بإخفاء أسرارى عنكم ،  
ولكن لأن الحقيقة عظيمة ورائعة ؛ فلا بد أن يكون الكفاح من أجل  
الوصول إليها طويلاً ومريراً .

\* \* \*

### البداية في « مخ » قوقع :

وقد يتساءل صاحبكم الذى طال صمته كثيراً بدهشة وغضب ،  
كما عودنا من قبل ، فيقول : عجباً لك أيها المخ ! هل أضناك طويل  
الحديث فأصبحت « تخرف » ؟ هل هذا كلام مخ عاقل حتى تقول لنا :  
إن للقوقع مخاً وذاكرة يحتفظ فيها بالمعلومات كما أفعل أنا ؟ .  
وأقول له : لست أنت صاحب الذاكرة التى تحتفظ فيها بالمعلومات ،  
بل إننى - مخك - الذى أحتفظ لك بالمعلومات وأمنحك ذاكرة قوية  
خلافة ، كانت أساس الحضارة ومحرك التطور ، أما لكونك تتعجب  
وتسخر من أن يكون للقوقع مخ فأقول لك : إن له بالفعل مخاً ، ولكنه  
مخ بدائى لا يتعدى كونه عقدة عصبية صغيرة بها بضعة آلاف من الخلايا ،  
وهذا المخ البدائى لا يمكن أن يقارن بمخك الذى يحتوى ١٤ ألف مليون  
خلية عصبية !

ولكن إذا كنتم تقولون فى أمثالكم - أول الغيث قطر - فقد كان هذا  
المخ البدائى أو هذه العقدة العصبية هى القطرة التى انهمر بعدها طوفان  
من البحوث العلمية الجادة . . . كما سترى .



فقد أجرى منذ سنوات ليست بعيدة واحد من علمائكم المرموقين ، وهو العالم « فيليكس شترو موازر » بجامعة كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية تجربة مثيرة على مخ قوقع - العقدة العصبية - فقد أحضر عدداً من القواقع من فوق الصخور البحرية ، وعكف على تربيتها والعناية بها داخل حوض كبير به ماء من البحر .

وأخذ يقدم لها الطعام في مكان بجوار الحوض في ساعة محددة من الصباح وهي الساعة الثامنة صباحاً بعد أن يكون قد أضاء مصباحاً كهربياً بجانب الحوض ، ويظل هذا المصباح مضيئاً حتى ساعة محددة في المساء ، وهي الساعة الثامنة مساءً ، وفي صباح اليوم التالي وفي نفس الساعة يضيء المصباح ثم يقدم الطعام ، وهكذا . . . .

استمر هذا العالم الأمريكي على هذه الحال عدة أيام ، وقد أراد بذلك أن يعلمها - القواقع - شيئاً تسجله وتحفظ به في الخلايا العصبية لمخها البدائي ، فبتكرار هذه العملية حدث عند القواقع نوع من الارتباط بين ظهور الضوء الأحمر وتقديم الطعام ، فكان إذا أضاء المصباح نبداً القواقع تتحرك بحثاً عن طعامها ؛ أي أنها قد اخترنت هذه المعلومة وسجلتها في خلايا مخها البدائي .

وهنا أخذ شترو موازر واحداً من هذه القواقع وكسره ، وحصل منه - من العقدة العصبية الصغيرة - على خلية عصبية لم يتعد قطرها نصف المليمتر ، ووضعها في وسط غذائي خاص للمحافظة على حيويتها ، ثم غرس بها سلكين دقيقين يتصلان بجهاز حساس لقياس التغيرات التي تحدث في الجهد الكهربائي لها بعد تكبيرها وتسجيلها على هيئة خطوط

متذبذبة ، بأجهزة إلكترونية خاصة ، وكانت النتائج التي حصل عليها غريبة ومثيرة حقاً !

فقد وجد شترو موازر أن الخطوط المتذبذبة يزداد عددها إلى نحو ٤٠ خطاً في الدقيقة ، وذلك في الصباح في نفس الفترة التي كان يقدم فيها الطعام للقواقع ، واستمرت الحال كذلك لحوالى ثلاث ساعات ، ثم انخفضت بعدها الخطوط إلى حوالى ١٠ خطوط في الدقيقة ، ثم عادت إلى نفس الحالة في صباح اليوم التالى : أى أن القواقع استطاع أن يحتفظ في ذاكرته بتلك العلاقة بين ظهور الضوء وتقديم الطعام .

بل أكثر من ذلك لاحظ شترو وموازر أنه بعد كل أربعة عشر يوماً سجل جهازه الحساس خطوطاً متذبذبة على درجة عالية من الشدة في أى وقت من الليل أو النهار ، وبعد دراسة مستفيضة لهذه الظاهرة وجد أن سببها إنما يرجع إلى حدوث ظاهرة « المد » في مياه البحر مرة كل أربعة عشر يوماً ، فكان يذهب إلى شاطئ البحر عندما يسجل جهازه الحساس هذه الذبذبات العالية ، وهناك يجد أن حركة المد قد بدأت فعلاً !

أى أن القواقع كان يحتفظ في ذاكرته أيضاً بتلك الحالة المقلقة لحياته - حالة المد - برغم انقطاع صلاته بالبحر ، كما أنه كان يسجل الأحداث التي تجرى حوله بانتظام ، ويستخرجها في الوقت المناسب ، ويترجمها على هيئة معلومات وأحاسيس مختلفة برغم أنه مخ بدائى ولا يزيد عن كونه عقدة عصبية صغيرة .

فإذا كان كل هذا يحدث داخل عقدة عصبية صغيرة وبدائية لا يزيد عدد خلاياها على عدة آلاف أطلقنا عليها تجاوزاً كلمة « مخ » فإن

تساؤلات كثيرة تبرز أمامنا :

\* ماذا يحدث إذن داخل ذلك الجهاز العجيب المكون من حوالي ١٤ ألف مليون خلية عصبية ، تكون فيما بينها عالماً فريداً مثيراً تحتويه داخل عظام رأسك ؟ .

\* كيف احتفظ بذلك الفيض الهائل من المعلومات الذي يبلغ مليون بليون معلومة : أى ١٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ معلومة - بعضها تستخدمه فى حياتك العادية ، وبعضها الآخر مسجل على هيئة ذكريات أستجمعها لك على شاشة ذاكرتك كلما أردت ؟ . . وكيف يحدث ذلك ؟ .

ما طبيعة هذه التسجيلات - الذاكرة - ؟ وبأى وسيلة تسجل . . . ؟ . وهل تم بطريقة كهربية أو كيميائية ، أو بطريقة كهربية كيميائية . . ؟ وأين موقعها . . . ؟ .

\* لماذا يتذكر بعضكم تفاصيل ما مر به من أحداث على حين لا يكاد بعضكم الآخر يتذكر ما مر به منذ بضعة أيام مضت ؟ . وهذا يقودنا إلى جانب آخر لهذه العملية وهو : النسيان . . لماذا يحدث . . ؟ وما طبيعته ؟ .

\* لماذا يتفوق واحد منكم فى الموسيقى مثلاً ، ويتخلف فى الرياضيات ، فى حين يتفوق واحد آخر فى الرياضيات ويتخلف فى الآداب ؟ .

أسئلة لا حصر لها تلهب عقول علمائكم هذه السنوات من أجل التوصل إلى إجابات لها عليهم يتوصلون من خلالها إلى كشف أسرارى وفهم طبيعتى . . ! عموماً فقد كان ما أجراه عالمكم شتروموارز على « مخ » القوقع لم يكن

سوى البداية نحو فهم طبيعة الذاكرة من خلال وحدتها الأساسية وهى :  
 الخلية العصبية ، ولا يهم فى ذلك كثيراً أن كانت هذه الخلية من مخ  
 إنسان أو فأر أو قوقع ؛ فالأساس فيها واحد وإن اختلفت فيما بينها فى بعض  
 التفاصيل ، وكما قلت لك من قبل : إن ذلك لم يكن سوى القطرة التى  
 انهمر بعدها طوفان من البحوث العلمية الجادة .

\* \* \*

### التجسس بالأقطاب الكهربائية :

ولنبداً بعد ذلك هذا الموضوع الطويل المتشعب من أوله . .  
 عرفت مما سبق أن الخلية العصبية - الوحدة التى منها يتكون كيانى -  
 إنما هى بمثابة بطارية كيميائية دقيقة بالغة التعقيد ، هذه البطارية تحول  
 الطاقة الكيميائية الحيوية إلى نبضات كهربية ضعيفة تبلغ حوالى ٥  
 إلى ٥٠ جزءاً من مليون جزء من الفولت : أى أنها تشحن نفسها بنفسها  
 بطريقة كيميائية ، وتفرغ شحناتها إلى نبضات كهربية ضعيفة .  
 وقد شجعت هذه الخاصية - إصدار موجات كهربية من خلايا  
 جسمى - علماءكم على أن يفعلوا معى كما فعل شتروموازر مع « مخ »  
 القوقع ، فقاموا بغرس أقطاب كهربية دقيقة للغاية فى أماكن مختلفة  
 من جسمى لاستقبال هذه الموجات الكهربائية للتجسس بها على أجزاء  
 جسمى المختلفة ، والتعرف على ما يكمن فيها من أحاسيس مختلفة .  
 أو إطلاق تيار كهربى ضعيف لا تزيد قوته على جزء واحد من مليون من  
 الفولت للتأثير فيها وتغيير نشاطها .

وهذه الأقطاب الكهربائية عبارة عن أسلاك معدنية أرفع سمكاً من شعرة رأسك بحوالى مائة مرة ، وتتصل من ناحية بأجزاء جسمى المختلفة ، ومن الناحية الأخرى ، بأجهزة إلكترونية دقيقة ومعقدة ، وهى لا تسبب ألماً أو ضيقاً حتى لو ظلت مفروسة فى مكانها بضع سنوات .

بدأ العلماء فى التجسس على أمخاخ الحيوانات المختلفة أولاً ، وكشف مواقعها الاستراتيجية المثيرة ، والعبث فيها قبل أن ينتقلوا بأقطابهم وأجهزتهم إلى مناطق وأجزاء جسمى الغامضة والمثيرة أيضاً ، فتوصلوا بالإضافة إلى مراكز السمع والإبصار والشم والإحساس والحركة السابق ذكرها إلى مراكز أخرى تتحكم فى العواطف والانفعالات . فتجعل الحيوان مسالماً أو مفترساً . . هائجاً أو هادئاً . . إلخ . . .

فتوصل « كارمين كليمنت » عالم تشريح الخلايا العصبية إلى المراكز التى تجعل القط شديد العداء للفئران ، فغرس فيها بضع أقطاب كهربية دقيقة ، ودفع إلى المكان الذى يقف فيه القط بالكثير من الفئران ، وعندما بدأ القط يغضب ويثور ويستعد للهجوم والافتراس أطلق كليمنت موجات كهربية أثرت فى هذه المراكز العصبية فى مخ القط ، فتحول إلى حالة من الهدوء ، ولم يهاجم أو يفترس أى من الفئران التى حوله ! .

كما أجرى العلماء تجارب مماثلة على القروء ، فبعد أن توصلوا إلى المراكز الخاصة بالعنف فى أمخاخ الذكور وهى التى تسبب موجات الاضطراب بين القروء بعضها وبعض بغرض السيطرة والزعامة استطاعوا أن يجعلوها تصبح هادئة ، وتتحول إلى المسالمة والهدوء !

وأجروا مجارب للتوصل إلى المركز الخاص بشهوة الطعام بغرض التحكم فيه ، فعند إطلاق تيار كهربى على ذلك المركز عند قرد كان يأكل إصبعاً من الموز فإن القرد ألقى به بعيداً وبصق ما كان منه فى فمه ! وأجريت تلك التجربة على قطة كانت تشرب اللبن فتوقفت عن شربه فى الحال ، وكأنما هو سم قاتل !

غير أن أكثر هذه التجارب إثارة تلك التجربة التى قام بها عالمكم الأمريكى الكبير « جوزيه ديلجادو » وسجلت على فيلم سينمائى . . . . .  
فقد وقف أمام ثور هائج من السلالات الإسبانية القوية ، فى حلبة مصارعة الثيران ، ولم يكن يحمل معه ما يواجه به هذا الثور القوى الهائج سوى جهاز صغير للإرسال فى حجم جهاز الراديو الترانزستور ، وعندما استعد الثور للهجوم ، وبدأ يندفع نحوه بكل ثقله وقوته ليقضى على هذا العالم الكبير وقف ديلجادو ثابتاً واثقاً إلى أن أصبح الثور على بعد متر واحد منه ، فأطلق من جهازه الصغير موجات كهرومغناطيسية ، فإذا بالثور الهائج يتوقف فجأة ويعود مستكيناً إلى حيث جاء بعد أن زالت عنه النزعة العدوانية ! . . .

فقد توصل ديلجادو إلى المراكز العدوانية فى مخ الثور ، وغرس فيها أقطاباً كهربية دقيقة ، وعندما أطلق الموجات الكهرومغناطيسية من جهاز إرساله استقبلها جهاز آخر صغير حولها إلى نبضات كهربية أحدثت رد الفعل على النحو السابق ، وتحول الثور من حالة الغضب والعدوان إلى حالة المسالمة والاستكانة !

ثم انتقل العلماء بعد ذلك بتجاربهم ، إلى المرحلة الأخرى الأكثر

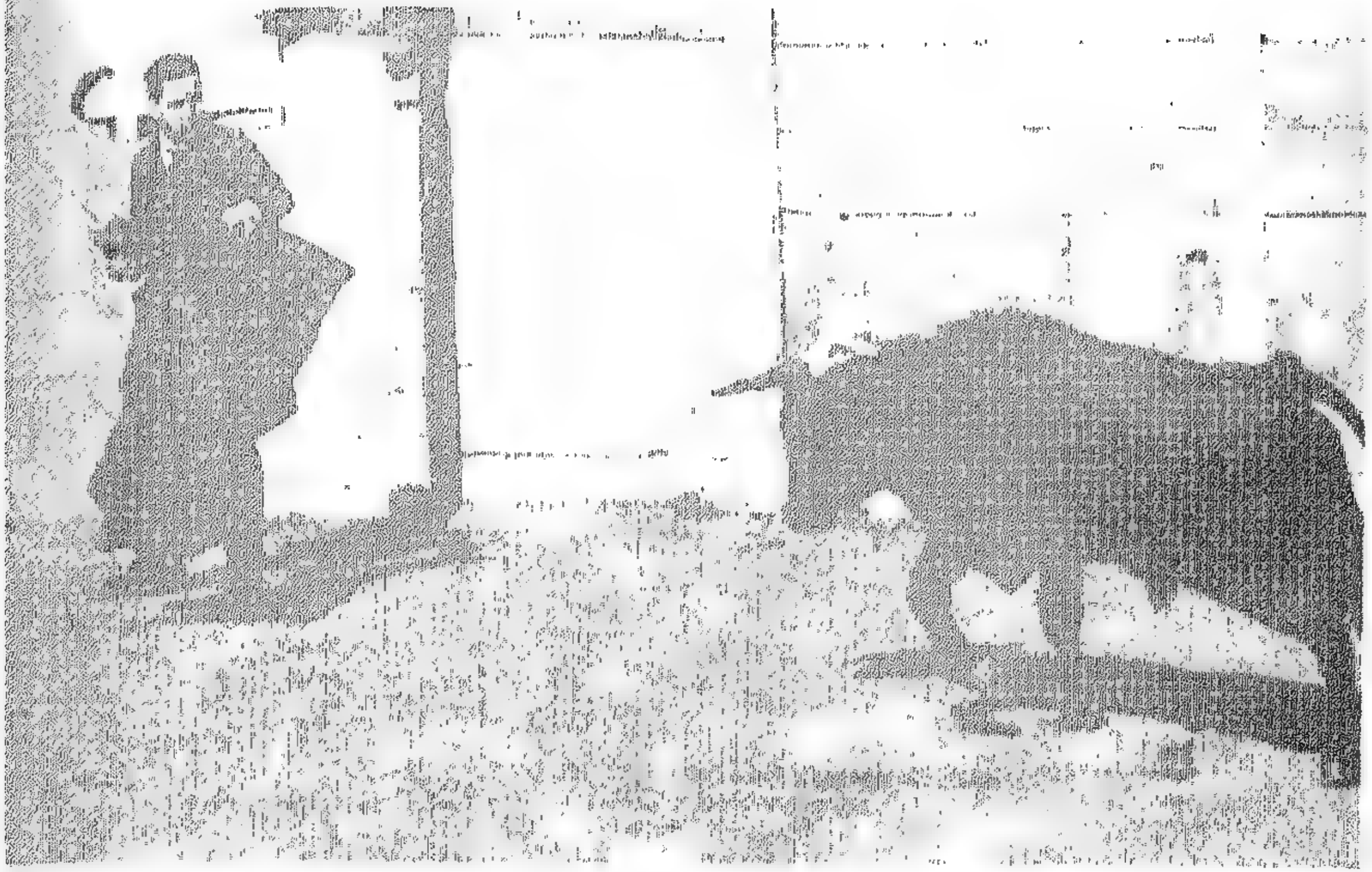
تعقيدا عندما حاولوا بأقطابهم الكهربائية وأجهزتهم الإلكترونية الدقيقة التجسس على ما بداخلي ، وكشف تلك المراكز الاستراتيجية المثيرة ، كما فعلوا مع أمخاخ القواقع والقطط والقروود والثيران .

وقد بدأت هذه التجارب بمصادفة منذ بضع سنوات عندما كان عالمكم العظيم « ويلدر بنفيلد » يقوم بعلاج مرضاه من المصابين بداء الصرع عن طريق الإثارة بنبضات كهربية لمراكز معينة في جسمي وفي أثناء علاج أحد هؤلاء المرضى حدثت مفاجأة أدهشت بنفيلد دهشة بالغة . . . ! فقد طلب منه أحد المرضى أن يترك القطب الكهربائي مكانه وينتظر قليلا ، وقال له : « إنني الآن أتذكر بدرجة رائعة وبطريقة تفوق الخيال أحداثا حدثت لي في الماضي ، وغابت عن بالي ، وكأنما طواها النسيان . . . إنني أراها وكأنما هي تحدث أمامي » !

أجرى بنفيلد هذه التجربة على مرضى آخرين ، واستمر في إرسال النبضات الكهربائية لإثارة هذا الجزء من قشرتي المخية ، وكانت النتيجة أن ما حدث للمريض السابق حدث أيضاً لهؤلاء المرضى الآخرين ، فكانوا يتذكرون أحداثاً حدثت لهم في الماضي ، وأصبحت شاحبة في ذاكرتهم ولم تكن تخطر لهم على بال . . .

فتذكرت سيدة لحنا موسيقيا ، وقالت : « إنني أتذكر سماع أغنية مصحوبة بعزف فرقة موسيقية ، وعندما أخرج القطب الكهربائي فجأة دون أن تشعر ، قالت : « إنني لم أتذكر الأغنية ، ثم أعاد القطب ثانية إلى مكانه الأول ، فعادت تقول : « إنني أسمع الأغنية ، وهي ليست من النوع المحبب لي ، ولكنني أتذكر اللحن تماما » ثم أخذت تترنم بلحنها





... أكثر هذه التجارب إثارة تلك التجربة التي قام بها عالمكم الأمريكي الكبير

« جوزيه ديلجادو » وسجلت على فيلم سينمائي .

كما تسمعه ، وكان واضحاً في ذاكرتها بدرجة كبيرة إلى حد أنها تصورت أن فرقة موسيقية تقوم بعزفه في الغرفة المجاورة للغرفة التي هي فيها !  
وتذكر رجل من ( اتحاد جنوب أفريقيا ) محادثة تدور بين اثنين من أبناء عمه ، وقال : إنه يعتقد أنهما يجلسان في الغرفة المجاورة أيضاً ، وتذكر رجل آخر تفاصيل حادثة مرت به عندما كان طفلاً صغيراً ، وتذكرت سيدة فترة الحمل بكل تفاصيلها العصبية . . وهكذا .

ويقول ويلدر بنفيلد : « إن ما يتذكره المرضى على هذه الصورة ليس وهماً بل حقيقة وقعت أحداثها في الماضي ، وظلت ذكراها عالقة في المخ ، وإن مجرد إدخال قطب كهربى في منطقة بالمخ يعمل على إحياؤها ثانية ، وهى غالباً ما تكون من الأحداث اليومية العادية » . . ثم يضيف : « إن استعادة المرضى ذكرياتهم على هذه الصورة الرائعة يتم بطريقة غير عادية ، وتختلف صورة التذكر الطبيعى الذى كثيراً ما تفقد فيه بعض التفاصيل ، أما فى هذه الحالة فإن المريض يتذكرها بصورة واقعية ومفصلة للغاية » . .

وقد جعل ذلك علماء كم يعتقدون أن بجسمى مناطق خاصة تسجل فيها الذكريات والأحداث التى تمر بك ، ثم بعد ذلك يمكن استخراجها من أرشيفها !

والتساؤل الذى يطرح نفسه بعد ذلك هو : كيف تسجل المعلومات التى تتلقاها عن عالمك الخارجى من خلال أجهزة التجسس العجيبة التى تشمل السمع والبصر . واللمس . إلخ ، والتى تصلنى على هيئة انبعاثات عصبية كهربية على النحو السابق الذكر . . ؟ وبأى وسيلة أمكن

حفظ هذه الانبعاثات الكهربائية والإمساك بها على هيئة خبرات ومهارات ومعارف وذكريات تبقى لفترة طويلة على حالتها دون أن تتغير ؟ . . .  
 وهل تم ذلك باحتفاظ كل خلية عصبية بما مر بها من انبعاث كهربى فتصبح أشبه بالبطارية الكهربائية التى تستخدمونها ؟ . . . لو أنها فعلت ذلك لكان مفروضاً أن تفرغ شحنتها عندما تستدعى من داخلها المعلومة المخزنة بها ، وكان معنى ذلك أنى أفقد أى معلومة أو تجربة سابقة بمجرد أن تستدعيها من الذاكرة مرة واحدة .

ويصبح هذا الأمر أكثر تعقيداً إذا انتقلنا إلى موضوع القدرة على الاستنتاج : فأنت تستطيع إذا عرفت حقيقتين - أو أكثر - أن تستخلص منهما حقيقة ثالثة - أو أكثر أيضاً - فإذا كانت الذاكرة عملية كهربية فقط فكيف يمكن أن يحدث هذا التفاعل الكهربى المبدع ؟ .

إن هذه التساؤلات الكثيرة وغيرها تقودنا مرة أخرى إلى علم الكيمياء الحيوية العظيم ، وتجاربه الرائعة التى تسعى إلى كشف ما يحيط « بى » من غموض ، وفتح آفاق واسعة سوف تقود فى المستقبل إلى التحكم فى وظائفى ، فى محاولة لتطوير قدراتى والتحكم فى مشاعركم وعواطفكم !

\* \* \*

### حمض الذاكرة الساحر :

سبق أن ذكرنا أن الانبعاثات العصبية تنتقل عبر المحاور العصبية على هيئة انبعاثات كهربية تسير فى كل محور عصبى إلى أن تصادف



ثغرة اتصال ، فتحدث فيها تفاعلات كيميائية تؤدي إلى ظهور مواد جديدة ، هذه المواد تساعد على انتقال الانبعاث العصبي كيميائياً عبر هذه الثغرة ؛ حتى تصل إلى الخلية العصبية .

وقد افترض علماءكم على أساس ذلك أن نفس الشيء يتكرر في الخلية العصبية ، فيحدث الانبعاث العصبي الكهربى تفاعلات كيميائية تؤدي إلى ظهور مواد كيميائية داخل الخلية ، هذه المواد هي التي تحتفظ لك بالمعلومات والمعارف والمهارات التي تكتسبها بصفة مستمرة .

كان ذلك افتراضاً مثيراً ؛ فهو يفسر عملية الذاكرة التي تتكون من احتفاظى بالمعلومات المختلفة ، وعملية الاستنتاج التي تأتي من تفاعل كيميائى لمواد كيميائية ينتج عنها مواد جديدة هي الحقائق المستنتجة .

ولكن اسؤال الحاسم كان : هل هذا الافتراض صحيح على أساس علمى سليم ، أو أنه مجرد أمل يداعب خيال علمائكم . . ؟

ظل هذا السؤال يلمع فى الأفق العلمى لعدة سنوات ، ولم يستطع أحد من علمائكم أن يزيج علامة استفهامه إلى أن جاء العالم السويدى الكبير « هولجر هايدن » ، مدير معهد البيولوجيا العصبية بجامعة جوتنبرج بتجارب مثيرة أجراها على بعض الحيوانات أيضا .

فقد ظل - لعدة سنوات استغرقت أكثر من سبعة عشر عاما - يدرّب بعض الحيوانات الشديدة - كالفئران - على مهارات معينة ، وعندما يتأكد من نجاح الحيوان فى تعلم هذه المهارات يقوم بقتله واستخراج مخه . وعن طريق الأجهزة العلمية المتناهية الدقة كان يشرح الخلايا الحية ، ويحلل مركباتها كياوياً ، ويقوم بتحضير مستخلصات منها ، ثم يحقن

هذه المستخلصات في حيوانات لم يسبق لها تعلم هذه المهارات ، فكانت النتيجة التي تحصل عليها بالغة الإثارة .

ذلك أنه وجد أن هناك مادة بروتينية معينة في المخ تزداد كميتها كلما تدرب الحيوان أكثر ، وعند حقن هذه المادة في حيوانات غير مدربة فإنها كانت تسلك نفس سلوك الحيوانات المدربة .

ومن أمثلة هذه التجارب ما أجراه عالمكم الأمريكي « بايش فرانك » في سنة ١٩٦٥ عندما قام بتدريب مجموعة من الفئران على تناول الطعام عند سماع صوت خاص ، واستطاع أن يربط تقديم الطعام بسماع هذا الصوت - كما فعل شترموازر مع القواقع - ثم قتلها واستخرج أمخاخها ، واستخلص منها - من أمخاخها - هذه المادة البروتينية ، ثم حقنها في فئران أخرى غير مدربة ، فوجد أن نسبة كبيرة من الفئران المحقونة بهذا المستخلص البروتيني أقدمت على تناول الطعام عند سماع نفس الأصوات التي كانت تسمعها الفئران المدربة من قبل .

كما أجرى مجموعة من العلماء الدانمركيين تجربة مشابهة لهذه التجربة السابقة ، فقد قاموا بتدريب عدد من الفئران على المرور في صندوق به ممران أحدهما مظلم والآخر مضئ ، وفي نهايته إناء به ماء ، وبعد تدريب الفئران على السير في الممر المضيء قاموا بقتلها واستخلاص هذه المادة البروتينية من أمخاخها ، ثم حقنها في فئران أخرى غير مدربة ، وقد وجدوا أنها تسلك في سيرها نفس الممر المضيء الذي كانت تسلكه من قبل الفئران المدربة .

أجريت مجارب عدة في هذا الصدد على أمخاخ حيوانات مختلفة ،

بل والأغرب من ذلك ما أجراه عالمكم « ماك كونل » سنة ١٩٦٢ على أنواع معينة من الديدان ، وكانت النتيجة - بصفة عامة - في كل هذه التجارب هي : اتباع هذه الحيوانات المختلفة سلوك المدربة منها .

كما أن المادة البروتينية التي استخلصت من أمخاخ الحيوانات المدربة ، وحقت في الحيوانات غير المدربة - كانت عبارة عن حمض نووي - نسبة إلى نواة الخلية الحية التي تتكون أساسا من هذه الأحماض النووية - هذا الحمض يعرف باسم « حمض الريبونوكليك » ويرمز له بـ : R.N.A أو ر. ن. أ ، وتركيبه الكيميائي شديد التعقيد والضحامة فهو يتشكل من مجموعة من الوحدات الأولية ، يلتحم بعضها وبعض في صور وأشكال كثيرة .

وبذلك تكون التجارب السابقة التي أجريت على الحيوانات المختلفة قد أثبتت ولو جزئيا صحة الاقتراض السابق . . .

ثم اتجه علماءكم بعد ذلك بتجاربهم إلى محاولة التعرف على خلايا 'جسمى العصبية' ، وما تحويه من أسرار كيميائية ، والتحليل الدقيق لمكوناتها والتعرف على مدى ما يعثرها من تغييرات خلال عمليات التقاط المعلومات والتعلم ، عليهم يتمكنون من إزاحة بعض الغموض الذي يحيط « لى » ويسر بل أهم عملية أقوم بها على الإطلاق وهي : الذاكرة !

فبعد تجارب طويلة ومعقدة من البحث التشريحي استمرت أكثر من ثلاثين عاما أعلن الدكتور « كارل لاشيلي » : « أن الذاكرة ليست في منطقة محددة من المخ ؛ فقد ثبت عدم العثور عليها في كل نقطة بحثنا فيها » ، ثم يأتي بعد ذلك الدكتور « روجر سبيري » فيعلن بعد

بحوث طويلة ومعقدة أيضاً . . « أن الذاكرة تتكون أولاً في أحد جانبي المخ في الفص الصدغي إلى جوار منطقة السمع ، ثم تنتشر في أنحاء المخ ، فإذا حدث وتكونت في أحد جانبي المخ فهي بالضرورة تنتقل إلى الجانب الآخر » .

ثم نجىء العالم « إيفان بريتا شفيلي » الأستاذ بالمعهد الفسيولوجي التابع لأكاديمية العلوم بجورجيا ، فيزيد هذا الأمر وضوحاً عندما يعلن « . . . أن المخ كله يشترك في تكوين الذاكرة ، حقيقة هناك مناطق ذات دور أكبر في هذه العملية ، ولكن خلايا المخ كلها تتعاون لإيجاد ما نعرفه بالذاكرة » .

وكما سبق أن ذكرت لك : إنني أستطيع أن أحتفظ بفيض هائل من المعلومات يبلغ مليون مليون معلومة ، ويشارك في تكوين الذاكرة ، وهذا الفيض الهائل من المعلومات لا يمكن الاحتفاظ به في جسمي إذا ما احتاجت كل معلومة إلى خلية عصبية خاصة بها . .

وقد وجد أن خلايا جسمي : تتركز فيها بشكل كبير أعداد عظيمة من جزيئات حمض الريبونيوكلريك البروتيني السابق الإشارة إليه يبلغ مقدارها : ألف بليون بليون جزيء ، وهو ما يمثل رقم ( ١ ) مصطفىا على يمينه واحد وعشرون صفراً !

وهذا الحمض يدخل في تركيب « الشفرة الجينية » - التي تحمل الصفات الوراثية في خلايا الذكر والأنثى - على أساس ترتيبه ترتيباً خاصاً داخل هذه الجزيئات الحاملة للصفات الوراثية في نواة الخلية - الشفرات الجينية - وتكون الذاكرة على أساس ذلك لا تخرج عن كونها تسجيل



معلومات عن طريق إيجاد ترتيب خاص لهذا الحمض ، يتلاءم هو والمعارف الجديدة ، ويتم تكوينها - جزيئات الحمض - فور ورود هذه المعارف على هيئة انبعاثات عصبية تجري على امتداد الأعصاب من مراكز الحواس المختلفة - السمع والبصر والشم والإحساس والذوق - وتقوم بتغيير هذه الجزيئات إلى مقترنات جديدة ، أى أن ما يحدث في الخلية العصبية هو أنها مع كل انبعاث عصبي يرد إليها ، تتشكل جزيئات من هذا الحمض بطريقة خاصة لتسجيل هذا الانبعاث والاحتفاظ به .

وبذلك يسجل طوفان هائل من المعلومات والصور والأصوات والروائح والأطعمة والأحاسيس والأحداث والخبرات المختلفة : كلٌ في مناطق خاصة ومحددة من جسمي ، وهي بمثابة ملفات لأرشيف الذاكرة تحتفظ بها فترة طويلة أو قصيرة ثم تستخرجها - عندما تريد - وتعيد طبعها فوق شاشة ذاكرتك في لحظات معدودات .

وهنا يبرز سؤال هو لماذا قلت - فيما سبق - إن المعلومات التي تسجل في ملفات أرشيف الذاكرة يحتفظ بها فترة طويلة أو قصيرة ؟ أو بمعنى آخر : لماذا أحتفظ ببعض المعلومات حتى لو طال الأمد عليها ، وأمحو بعضها الآخر حتى لو كان بالأمس القريب ؟ .

إن السبب في ذلك يرجع إلى أن هناك نوعين من الذاكرة : الذاكرة الوقتية والذاكرة المستديمة ! .

فكل ما يجري أمام عينيك من صور ، وكل ما يطرُق أذنيك من أصوات ، وكل ما يمر بك من أحداث مختلفة ، وما تتلقاه من معلومات - يسجل في الذاكرة الوقتية القصيرة الأجل ، وذلك بانبعاثات عصبية سرعان

ما يضعف أثرها ، وينمحي من الذاكرة ، أما إذا تكررت هذه الانبعاثات العصبية وتوالى صدورها فإن هذه المعلومات تنتقل من الذاكرة الوقتية إلى الذاكرة المستديمة من خلال منطقة بوسط جسمي اسمها « قرن آمون » حيث تسجل في أرشيف الذاكرة تسجيلا طويلا الأجل .

ولكى أزيد هذا الأمر وضوحا دعني أضرب لك مثلا : ففي الشارع تقابل وجوها كثيرة من البشر الذين لا تعرفهم ، وتسمع الكثير من الأصوات والكلمات المختلفة ، وقد تحتفظ ببعضها للحظات قليلة ، ولكن سرعان ما ينمحي أثرها ويتلاشى ، وقد يحدث أن تلتقي أنت وشخص منهم لسبب ما ، ثم يكون بينك وبينه تعامل في حياتك الخاصة أو العامة ، ويكون نتيجة ذلك تكرار الانبعاثات العصبية الخاصة بلامح شكله وصوته وغير ذلك ، فتنتقل هذه المعلومات عبر قرن آمون لكي تسجل في مراكز الذاكرة المستديمة : أي أن الذاكرة الوقتية تستقبل كل ما تتلقاه من حواسك المختلفة من معلومات ، ثم ترشحها وتمحو غير الهام منها ، وتترك المعلومات التي لها أهمية في حياتك تنتقل عبر قرن آمون إلى مراكز الذاكرة المستديمة .

ولقد ثبت ذلك عندما كان الدكتور « بريندا ميلنر » من معهد مونتريال للأمراض العصبية يجري لشخص مصاب عملية استئصال لقرن آمون نتيجة وجود ورم خبيث بالمخ ، وكانت النتيجة أن هذا الشخص أصبح لا يتذكر الوجوه والأشياء التي يراها إلا للحظات قليلة ؛ حتى لو استمرت رؤيته لها مدة طويلة ، وعندما يراها مرة أخرى كان لا يعرفها وكأنما يراها لأول مرة ! .

وانتقال المعلومات من الحواس المختلفة إلى الذاكرة الوقتية ، ومنها

إلى المراكز الخاصة بالذاكرة المستديمة عبر قرن آمون يتم من خلال نشاط كهربى كيميائى كما سبق أن ذكرنا . فعندما تصل الانبعاثات العصبية الكهربائية من الحواس المختلفة إلى خلايا جسمى العصبية الخاصة فإنها تثير الخلية العصبية كهربيا ، فيظهر فيها نشاط كيميائى كهربى وتكون نتيجة ذلك أن هذه الخلية تفرغ شحنتها إلى خلية أخرى مجاورة عن طريق الأسلاك العصبية الدقيقة ، فتثار بدورها . . وهكذا باستمرار الانبعاث العصبى الكهربى ، وتكرار هذه العملية فى دورات خاصة فإن المعلومات المختلفة تصل إلى مراكزها الخاصة بالذاكرة المستديمة التى تحتفظ بها كمعلومات أساسية

والمرضى بفقدان الذاكرة فى الحقيقة مصابون بعجز عن استخراج الذكريات المختلفة من أرشيفها ، فالذاكرة لا تفقد شيئاً منها إلا بالموت ، وكل ما سجل فى أرشيفها يظل محفوظاً فى مجاهل جسمى المعقدة كما سبق أن أوضحنا .

ومن التجارب الطريفة أيضاً فى هذا الصدد ، تلك العملية التى تعرفونها باسم « التنويم المغناطيسى » فقد كشفت التجارب التى أجريت بهذه الطريقة عن حقائق هامة أثبتت أن سجلات أرشيفى الخاص بالذاكرة تظل محتفظة بكل ما مر بك فى حياتك الواعية بدرجة مذهلة ومثيرة .

\* \* \*

تلك باختصار - يا عزيزى الإنسان - أبرز محاولات علمائكم لفهم طبيعة عملية الذاكرة البالغة التعقيد والتى تشكل أساس أهم عملية أقوم

بها على الإطلاق وهي . . . التفكير الخلاق ؛ ومن ثم فليس شططا في القول عندما قيل . لا تقدم حضارى ولا تعلم بدون الذاكرة .

فالتفكير الخلاق هو سلاحك الوحيد الذى صنع لك قوتك منذ أن كان لك على الأرض وجود ، فالإنسان الأول وكان أضعف - بأعضائه وعضلاته - من كل الحيوانات التى حوله - لجأ إلى الاستعانة بأدوات من العظام والأحجار بعد أن نحتها وهذبها ، وأخذ يصيد بها الحيوانات الضخمة المتوحشة ويتصدى لها ويقاثلها ويقتلها . .

وعندما آوى إلى كهفه الذى يعيش فيه ظل يداعب خياله ذلك الحيوان الضخم المتوحش بعد أن تغلب عليه وقتله ، فقام يرسم على جدران كهفه بقطعة من الحجر شكلا لهذا الحيوان القوى وكأنما قد منح نفسه بذلك وسام الانتصار . . . !

كانت تلك هى الشرارة الأولى التى هدته إلى سلاح التفكير الخلاق وضرورة شحذه باستمرار فى مواجهة قوى الطبيعة الضارية ، هذا التفكير الخلاق الذى أصبحت به سفيراً للسماء على هذا الكوكب ؛ لأنه هو الذى يميزك بين باقى المخلوقات الأخرى التى تشاركك فى نفس الأسس الحيوية التى يقوم عليها كيانك ؛ ومن ثم فليس غريبا ما يبذله علماءكم من جهود وأبحاث طويلة ومضنية لكشف أسرارى ، وإزالة الغموض الذى يحيط بأهم وأرقى عملية أقوم بها على الإطلاق .

وأخيراً . . .

## فإننى معجزة داخل رأسك !

ثم بعد هذه الرحلة القصيرة فى أسرار عالمى العجيب ، والنظام البديع الذى خلقنى الله عليه ممثلاً فى تلك الخلايا العصبية ذات الوظائف والخصائص المذهلة وأسلاكها الكهربائية العصبية ذات الانبعاثات المثيرة ، هل أدركت الآن كم « أنا » فى رأسك معجزة عظيمة وفريدة وراقية . . ! هل « لى » أن أقول الآن : إننى أهم شئ فى حياتك منذ أن كان لك على الأرض وجود . . . إننى أسمى وأعظم هبة منحك الله إياها ، وفضلك بها على سائر المخلوقات ، وجعلك سيد كونك بغير منازع . . هل « لى » أن أقول ذلك بحق وبغير أدنى شك أو ادعاء . . ؟ .

لقد أدرك ذلك علماءكم منذ سنوات متقدمة إلا أنهم لم يستطيعوا الاقتراب « منى » ، بأسلوب علمى وبشكل تجريبي لاكتشاف أسرارى وما يجرى بداخلى من انفعالات غامضة إلا منذ فترة ليست ببعيدة ، واستطاعوا فى صبر ودأب وأناة كشف الكثير من الحقائق المذهلة عن عالمى العجيب على النحو الذى عرضنا لبعض ملامحه فيما سبق إلا أننى - بأمانة - أقول لك : إن جوهر الحقيقة الكامنة فى تكوينى مازالت تبدو أمام علمائكم كسراب برغم جهودهم الجادة المضنية ، ومعاملهم المزودة

بأحدث الأجهزة وأعظم الإمكانيات ! .

فهناك - مثلاً - ما يعرف بـ « الجسم الصنوبرى » الذى يوجد بأسفل جسمى وبالقرب من النخاع الشوكى ، وهو عبارة عن كتلة من الخلايا العصبية تتخذ شكلاً مخروطياً فى حجم الحمصة ، وقد كان الفيلسوف الفرنسى الشهير « ديكارت » الذى عاش فى القرن السابع عشر يعتقد أنه محطة أو مركز للاتصالات الروحية ، ثم فى الفترة الأخيرة - وبعد الكثير من الأبحاث والتجارب المثيرة - يعتقد العلماء أن هذا الجسم الصنوبرى يساهم فى عملية المواءمة بين جسمك ودورة النوم واليقظة بطريقة معقدة للغاية ؛ كما أنهم يضيفون أيضاً أنه من المحتمل أن يقوم بالتحكم فى النمو الجنسى والدورات الجنسية إلا أن وظيفته بشكل محدد وقاطع لا تزال غير معروفة حتى الآن ! .

وهناك أيضاً الأسرار الخاصة بالذكاء والعبقرية لا تزال دفينة فى أعماق ، ويطويها الغموض ؛ فبالرغم من الخطوات العظيمة التى قطعها العلماء لفهم طبيعة عملية الذاكرة فإنهم مازالوا فى بداية الطريق ، وما زال أمامهم الكثير من التساؤلات الغامضة . . !

وهناك غير ذلك الكثير من الظواهر العجيبة والمثيرة : نخذ مثلاً ظاهرة التنويم المغناطيسى ، وفيها يتسلط « النوم » على الوسيط فيخضعه لإرادته ، ومن خلال هذه العملية يأتى - الوسيط - بأفعال مذهشة ، وظاهرة الأحلام التى تتحقق بحذاويرها فى المستقبل القريب أو البعيد ! وظاهرة ثالثة ، تطلقون عليها « الحاسة السادسة » ، وهى تعنى الإلهام بما هو ليس فى متناول حواسك المعروفة من سمع وبصر وغيرهما ، والإحساس بإحساس

غيرك ، والاتصال الروحي ، فقد يحدث أن تدرك الوفاة شخصاً عزيزاً عليك دون أن يصلك نبأ وفاته ، ولكنك تحس بانقباض وحزن بل قد يكون موضع تفكيرك واهتمامك هذا الشخص الذي فقدته ، غير أن هذه الحاسة عند بعض الحيوانات أيضاً ؛ فالكلاب تعوى عواء شبيها بالبكاء قبل موت صاحبها ، وكذلك الخيول تعزف عن الطعام ؛ والفيلة تحس بدنو أجلها فتذهب إلى مكان معين ليكون مقرها الأخير . . !

هذه بعض الملامح - على سبيل المثال لا الحصر - للغموض الذي يحيط « بي » ويسر بلني ، ويجعل جوهر حقيقتي أملاً بعيد المنال .  
ولقد أجرى أحد علمائكم المرموقين محاولة طريفة لمقارنة العقل الإلكتروني « بي » : فالعقل الإلكتروني يتصور بعضكم - بالسذاجة أو بالجهل - إنه بما يقوم به من أعمال مثيرة ومدهشة أرقى وأعظم « مني » إلا أنه في الحقيقة لا يتعدى كونه محاولة بدائية لتقليد بعض ما أقوم به من وظائف وأعمال ! وليس بالطبع كل ما أقوم به ، بل إن العقل الإلكتروني ذاته هو أحد نتائج عملي وفكري !

عموماً فقد استخدم هذا العالم فكرة الصمام الكهربائي - كالذي يستخدم في العقل الإلكتروني - لتشبيه عمل الخلية العصبية ، فالصمام الكهربائي يستطيع أن يولد شحنة كهربية ويخترنها ويطلقها ، ثم يعاود شحن نفسه من جديد تماماً كما تفعل الخلايا العصبية ، وإذا كان هذا الصمام صغيراً في حجم أنملة إصبعك - وهذا سوف يكون حدثاً فريداً في الصناعات الإلكترونية الدقيقة - فإنك ستحتاج إلى مساحة من الأرض تبلغ بضع مئات من الأفدنة وبارتفاع عشر أقدام لكي يتكدر فيها ١٤ ألف مليون



صمام ، بالإضافة إلى عدة ملايين من الكيلومترات من الأسلاك اللازمة لربطها بعضها ببعض كما تترابط الخلايا العصبية !

ولحساب تكاليف ذلك نفترض أننا صنعنا كل صمام بجنيه واحد فإن تكلفة الصمامات ستصل إلى ١٤ ألف مليون جنيه ، أما التوصيلات التي يبلغ عددها نحو مائة وأربعين بليون بليون توصيلة - ١٤٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ توصيلة - ، فإن تكاليفها ستبلغ ١,٤ بليون بليون جنيه إذا كانت كل توصيلة تتكلف قرشا صاعا واحداً فقط ، وسيلزم لعمل ذلك طاقة كهربية تصل إلى مليون كيلووات ، وبالرغم من هذا فإنه لن يستطيع القيام بمثل ما أقوم به مع العلم بأننى أعمل بطاقة لا تزيد قوتها على ٢٥ ( وات ) ، ولا تزيد تكلفتى عن قضاء لحظات سعيدة لا تستغرق وقتاً طويلاً بين اثنين من جنسكم البشرى - ذكر وأنثى - ولا يهم فى هذا نوع العلاقة بينهما - شرعية أم غير ذلك - ولا يهم كذلك الأفراح وما تحفل به من موائد ورقص وغناء وغير ذلك ، إنما الأمر الأهم على حسب قوانين الطبيعة وهدفها الأعظم هو أن تنتقل خلية جنسية من الذكر ، لكي ترتبط هى وخلية جنسية أخرى من الأنثى ، وما هى إلا بضعة أشهر حتى يكون قد تم خلقى وتكوينى فى صورة فريدة ورائعة ! .

\* \* \*

ولقد أدرك علماءؤكم هذا الغموض العظيم الذى يحيط « بى » ، فتراهم يجتهدون ويكدّون فى معاملهم بحثاً عن المعرفة ووصولاً إلى جوهر الحقيقة ، ثم بناء على تجاربهم الرائعة ونتائجها المثيرة يدلون بالكثير من التصريحات الغريبة السابقة لزمانها !

فمنهم من يقول : « علينا أن نمهد الطريق لعقلية هذا الزمان حتى لا تصطدم فجأة بالنتائج العلمية المثيرة التي ستتوصل إليها في المستقبل ! » .  
ومنهم من يقول : « إن الإنسان - ذلك الحيوان - لا يزال في مرتبة الديناصورات ! إنه لم يتطور بما فيه الكفاية لكي يتخلص من التزعات الحيوانية التي تسيطر عليه ! » ، وهم يقصدون بذلك أنني سوف أستمّر في عملية التطور والارتقاء ؛ فذلك هو هدف الحياة . . .

ثم يضيف « روبرت سينشايمر » عالم البيولوجيا الطبيعية : « إن البشرية ضحية من ضحايا دوافع داخلية ليست هي في الواقع إلا امتداداً لزمان بدائي قديم ، وإن هذه الدوافع لا تصلح لأن تكون في الإنسان الحكيم ، وعلينا أن نتخلص منها بطرقنا الخاصة » .

وفي كتاب « ميكانيكية العقل » يقول عالمكم الكبير « دين وولد ريدج » إنه قد يأتي اليوم « الذي نكتشف به أن وعينا بوجودنا ليس إلا ظاهرة طبيعية يمكن تفسيرها وإخضاعها للتجارب والقوانين الطبيعية ، وإن الوعي بكياننا وعالمنا قد يكون نتيجة لوجود فرق في الجهد الكهربائي الذي يبذله المخ مقدراً بوحدات الفولت ، وإنه يحتل منطقة أو نواة خاصة في داخل المخ ، ويمكن الكشف عليه يوماً بوسائل تجريبية . . . ! » .

بل الأغرب من ذلك ما يذهب إليه الخيال العلمي لبعض علمائكم من إمكان التحكم في مراكزى ، وتغيير ما يجرى فيها من انفعالات وعواطف وأحاسيس وجعلها تحت سيطرتهم باستخدام جهاز إلكترونى صغير وحساس به أزرار ويوضع على الرأس ، وتتصل به مجموعة أسلاك من ناحية ، ومن ناحية أخرى تتصل بمراكزى التي تتحكم في سرورك وحزنك

ولذتك ونومك وذاكرتك . وغير ذلك . « ليس من المستبعد إذن أن تعيش زمانا ترى فيه الإنسان وهو يضغط على زر صغير ، فإذا سألته عن السر قال : لقد أحسست بالاكئاب وأنا أريد شعوراً بالسرور ، وبضغطه على زر جهازه الذى يحمله فوق رأسه أو على صدره تصل نبضات كهربية ضعيفة لتثير الخلايا الكامنة فى مراكز السرور ، فتتغير حالته النفسية من اكئاب إلى حبور . . . إننى لا أتذكر تفاصيل هذه الحادثة ، لكن دعنى أثير مراكز الذاكرة فى مخى حتى أعيش فى الماضى ، ويضغط الذى يتحدث إليك على زر ثانٍ فإذا بأحداث الماضى الدفين تظهر له وتبين . . . دع القلق وابدأ بالنوم ، ويضغط على زر ثالثٍ فينام كما يريد ، ويستيقظ كما يشاء ، أو قد يوجه عقله ليحلم أحلاماً سعيدة أو ينام فى هدوء . . . لا شأن لى بالجنس الآخر فبمقدرتى أن أحصل على اللذة الجنسية لفترة طويلة بدون شريك ، وما هو ذا مفتاحى إلى مراكز اللذة فى مخى ، ويدوس على زر فإذا به يحصل على ما يريد . . . وأريد . . . وأريد . . . وأريد ، ولكل ما تريد مفتاح خاص على لوحة صغيرة لتوجه به المخ كما تريد ، ولتحصل من الأحاسيس على ما تشاء » ! .

بل ويمجّج الخيال العلمى بهؤلاء العلماء إلى ما هو أبعد من ذلك عندما يتصورون أن فى الإمكان تحويل هذه السجلات المدونة - فى الذاكرة - إلى نبضات كهربية يبعث بها المخ لتظهر على شاشة التليفزيون مثلاً . . . ! . إلى هذه الدرجة ينطلق بعلمائكم الخيال ، بل لعله الطموح الذى تحركه الرغبة والبحث العلمى الخلاق ، ومن يدرى فقد يتحقق كل ذلك يوماً ما ؟ من يدرى ؟ .

وإذا كنت لم أخبرك يا عزيزي الإنسان - من خلال رسالتي هذه بتفاصيل كل شيء « عني » وأزح لك ستائر الغموض عن أسرارى فمعدرة مرة أخرى ؛ لأن تلك المهمة الكبيرة من أجل الوصول إلى هذه الغاية العظيمة قد تركت شأنها لبحث وإصرار تلك الصفوة المرموقة من علمائكم ، وأكرر مرة ثانية ما سبق أن قلته لعلك تعي جيداً ما أقول : إن ذلك ليس تعذيباً لكم بإخفاء أسرارى عنكم ، ولكن لأن الحقيقة عظيمة ورائعة ؛ فلا بد أن يكون الكفاح من أجل الوصول إليها . . طويلاً ومريراً ! .

ولعلك تدرك يا عزيزي الإنسان بعد ذلك أن غاية وجودك الإنساني هي حسن استخدامي - العقل - من أجل المعرفة بمعناها المتكامل ؛ كما يقول الله سبحانه وتعالى في كتابه الكريم : « قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق » ويقول أيضاً في الحديث القدسي الجليل « كنت نسياً منسياً . . فأردت أن أعرف فخلقت الخلق ليعرفوني » ؛ لذلك كان آخر الأديان التي عرفتموها هو دين العقل والمعرفة .

وقد بدأ الوحي على نبيكم العظيم « محمد » بكلمة « اقرأ » ، وأكد ذلك ما جاء بمعجزته الخالدة « القرآن الكريم » في آيات كثيرة : « اقرأ باسم ربك الذي خلق » ، « اقرأ وربك الأكرم الذي علم بالقلم علم الإنسان ما لم يعلم » ؛ « وسع ربنا كل شيء علماً » ، « ويتفكرون في خلق السموات والأرض » ، « إنما يخشى الله من عباده العلماء » ، « هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون » ، « يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات » ، « وفي أنفسكم أفلا تبصرون » ، « سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق » .

ومن أقواله عليه الصلاة والسلام « العلم سلاحى » ، « العلماء ورثة الأنبياء » ، « فضل العلم خير من فضل العبادة » . . . .  
 وحتى عندما أراد الله أن يزكى نبيكم الكريم محمداً - صلوات الله وسلامه عليه - فإنه زكّاه عنده قائلاً : « ما ضل صاحبكم وما غوى »  
 وللحق أقول : إني معجب غاية الإعجاب بهذا النبي العظيم ؛ لأنه كان يدعوك لحسن استخدامى من أجل الوصول إلى الحق .

وأخيراً :

يا عزيزى الإنسان ، فإن ما أريد أن أقوله لك بعد ذلك ، هو أنه قد انتهى الزمن الذى كان يكثر فيه استخدام الألسنة والعضلات ، وجاء هذا العصر الذى ما ينبغى أن يحتل أحد مركز الصدارة فيه سوى أصحاب العقول المتألقة المفكرة ؛ فإن حضارة العالم الآن فى سباق رهيب مع الزمن ، وإذا لم يدرك ذلك الآن مختلف شعوبكم فإن حضارتهم سوف تضيع وتبتدد ، وتسود عليها حضارة أو حضارات أخرى ! .  
ولعل بعد ذلك أكون قد استطعت أن أقدم إليك فى حديثى هذا المثل والعبرة .

\* \* \*

وقبل أن أتركك لكى أباشر مهام رسالتى من أجلك - أبعث إليك عبر العديد من الأسلاك العصبية التى تربط بينى وبينك بأطيب تحياتى راجياً أن تكون قد رأيت فى عظمة خلقي وإعجاز بنائى أعظم دليل على وجود الله وقدرته وعظمته ! .

المخلص : مخك

عنه : حاتم نصر فريد





# فهرس

## صفحة

- \* عزيزى الإنسان . . . . . ٩
- \* مم أكون : عش زوجية داخل رأسك . . . . . ١٧
- \* غامض ، ومعقد ، ولكن قلبى أبيض : قالب السكر العجيب ٣٠
- \* مجلس إدارة داخل جسمك : صغير ولكنه عجيب - مكتب
- \* تنسيق العضلات - حبل الإحساس والحركة والشنق . . . . . ٤٤
- \* تحصينات وخطوط دفاعية لحمايتى : مليون شهيد كل يوم
- \* لكى يكون لك بقاء فى هذه الدنيا - أغشية ووسائل دفاعية
- \* سلاح للحرب الكيماوية . . . . . ٦٢
- \* هيئة المواصلات العصبية : أسلاك وكابلات عصبية -
- \* سنترالات مركزية - تيارات كهربية تسرى بداخلك - تسجيل
- \* أفكارك وأحلامك . . . . . ٧٧
- \* جهاز الإدارة الذاتية والتحكم الآلى : جهازان لا جهاز واحد ٩٧
- \* أجهزة مخابرات عجيبة : جواسيس على سطح جلدك مراكز
- \* للرقابة الغذائية - معمل هوائى - محطة استقبال لاسلكية -
- \* كاميرا تليفزيونية ملونة . . . . . ١٠٤
- \* أرقى عملية أقوم بها : البداية فى « مخ » قوقع - التجسس
- \* بالأقطاب الكهربائية - حمض الذاكرة الساحر : . . . . . ١٣٠
- \* وأخيراً . فإتنى معجزة داخل رأسك . . . . . ١٥٠

١٩٧٧/٤٥٣٢	رقم الإيداع
ISBN ٩٧٧ - ٢٤٧ - ٢٠ - ٩	الترقيم الدولي

١/٧٧/٧٣

طبع بمطابع دار المعارف (ج.م.ع.)





10/10/33

2  
70

